

**DIE MODERNEN METHODEN
DER NATÜRLICHEN FAMILIENPLANUNG**

**Aspekte ihrer Entwicklung, ihrer physiologischen
Grundlagen, Methodik und Methodenvergleich**

Elisabeth Raith

*Duss
München*

Aus der gynäkologisch-geburtshilflichen Abteilung
des Städtischen Krankenhauses München-Harlaching

Chefarzt: Professor Dr. med. G.K. DÖRING

DIE MODERNEN METHODEN DER NATÜRLICHEN FAMILIENPLANUNG

Aspekte ihrer Entwicklung, ihrer physiologischen
Grundlagen, Methodik und Methodenvergleich

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Elisabeth R a i t h

München 1982

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. G. K. DÖRING

Mitberichterstatter: Prof. Dr. J. ZANDER

Dekan: Prof. Dr. W. SPANN

Tag der mündlichen Prüfung: 18.12.1984

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A) Einleitung	1
Begriffsdefinition der Natürlichen Familienplanung; Terminologie und Zielsetzung der Arbeit	
B) Hauptteil	
1. Allgemeine physiologische Grundlagen der NFP	2
1.1. Einteilung des Menstrualzyklus	3
1.2. Endokrine Regulation des menstruellen Zyklus	4
1.3. Zeitliche Beziehung verschiedener Hormonparameter zur Ovulation	8
1.4. Zyklus und Zyklusphasen, ihre Länge und Variabilität	10
2. Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit: <u>BASALTEMPERATUR</u>	
2.1. Basaltemperaturmessung in der Empfängnisregelung: "Geschichtliches"	17
2.2. Physiologische Grundlagen	
2.2.1. Progesteron und Basaltemperatur: thermo- genetischer Effekt, Aspekte einer zeitli- chen, qualitativen und quantitativen Beziehung	22
2.2.2. Progesteron und Ovulation: zeitliche Beziehung zwischen Ovulation und beginnender Progesteronsekretion	25
2.2.3. Basaltemperatur und Ovulation: zeitliche Beziehung zwischen Tempe- raturanstieg und Ovulation bzw. indirekten Ovulationsparametern	27
2.2.4. Basaltemperatur und Konzeption: zeitliche Beziehung zwischen Temperaturanstieg und Konzeption	29

	Seite
2.2.5. Östrogen und Basaltemperatur, Temperatur- tiefpunkt, Konzeptionsoptimum	31
2.2.6. Lebenszeit der Eizelle	33
2.3. Die Basaltemperatur in der METHODIK der NFP	
2.3.1. Allgemeine Überlegungen zur Qualität einer Methodenregel	34
2.3.2. Der Temperaturanstieg	36
2.3.3. "Coverline": Definition und Bedeutung bei den einzelnen Methoden	42
2.3.4. Methodische Bestimmung des Beginns der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit	46
2.3.5. "Temperaturmethode", strenge und erweiterte Form; "Kalkulo-thermale Methode"	50
2.4. Basaltemperaturmessung: Einflußfaktoren auf die Interpretation	
2.4.1. Kurvenmaßstab	52
2.4.2. Störfaktoren der Temperaturkurve	53
2.4.3. Technik der Temperaturmessung	58
2.4.4. Thermometer	61
2.4.5. Monophasische Temperaturkurven	63
3. <u>Zeichen und Symptome der periodischen</u> <u>Fruchtbarkeit: ZERVIXSCHLEIM</u>	
3.1. Vom Ovulationssymptom zum Indikator für die "unsafe period": "Geschichtliches"	66
3.2. Physiologische Grundlagen	
3.2.1. Die Zervix Uteri	70
3.2.2. Allgemeiner Aufbau und Ultrastruktur des Zervixschleims	70
3.2.3. Zyklische Veränderungen der Ultrastruktur des Zervixschleims und ihre Bedeutung für die Spermienpenetration	71
3.2.4. Physikalische und chemische Zervix- schleimveränderungen	74

3.2.5.	Spermienüberlebenszeit	77
3.3.	Das Schleimsymptom im Fruchtbarkeitszyklus	
3.3.1.	Allgemeine Überlegungen zu seiner Bedeutung in der NFP	81
3.3.2.	"Early dry days" und Beginn der fruchtbaren Phase	
3.3.2.1.	Aspekte der physiologischen Grundlagen	84
3.3.2.2.	Zervixschleim-Selbstbeobachtung	85
3.3.3.	"Infertile-type Mucus"	92
3.3.4.	Präovulatorische und ovulatorische Phase	
3.3.4.1.	Zervixschleimbeurteilung in der klinisch-gynäkologischen Diagnostik	95
3.3.4.2.	Besonderheiten der "Zervixschleim-selbstbeurteilung in der NFP im Vergleich zur klinischen Diagnostik	98
3.3.4.3.	Einzelne Zervixschleimeigenschaften und ihre Bedeutung in der Selbstbeobachtung	100
3.3.4.3.1.	Menge (Quantität)	100
3.3.4.3.2.	Durchsichtigkeitsgrad (Transparenz)	102
3.3.4.3.3.	Spinnbarkeit (Dehnbarkeit)	105
3.3.4.3.4.	"Wie rohes Eiweiß"	107
3.3.4.3.5.	Empfindung: "Schlüpfrigkeit" und "Nässe"	108
3.3.5.	"Peak-day" und Ende der fruchtbaren Zeit	
3.3.5.1.	Korrelation der subjektiven "Peak-day"-Bestimmung zur klinischen Beurteilung des Endozervikalschleims	109
3.3.5.2.	Allgemeine Überlegungen zum "Peak-day"	110
3.3.5.3.	"Peak-rule": "Höhepunktsregel"	111
3.3.5.4.	Korrelation von "Peak" zu Ovulation bzw. Hormonmaxima	112
3.3.5.5.	"Double-Peak"	115
3.4.	Gesamtdauer des Schleimsymptoms	116
3.5.	Häufigkeit der Beobachtbarkeit des Zervixschleims	
3.5.1.	Allgemeine Überlegungen	120

		Seite
3.5.2.	Einflußfaktoren auf die Zervixschleim- beobachtung	121
3.5.3.	Untersuchungen	124
4.	<u>Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit: "ZERVIX" - Autopalpation des äußeren Muttermundes</u>	126
5.	<u>Sekundäre Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit und ihre Bedeutung in der NFP</u>	
5.1:	Mittelschmerz	131
5.2.	Weitere sekundäre Zeichen und Symptome	135
6.	<u>Sterilität des Zyklusbeginns - "Die ersten sechs Tage"</u>	138
7.	<u>Symptom-Kombinationen in den NFP-Methoden</u>	
7.1.	Definitionen: "Single-Index-" und "Multiple- Index-"Methoden; Hauptsymptome	140
7.2.	Temperatur und Zervixschleim: Zeitliche Beziehung	141
7.3.	Die Sympto-thermale Methode	143
7.4.	"Double-Check präovulatorisch"	146
7.5.	Diskussion	147
8.	<u>"Do-it-yourself-Kits" für den Hausgebrauch Die Zukunft der NFP-Methoden?</u>	149
C)	Zusammenfassung	157
D)	Anhang	164
E)	Literaturverzeichnis	165

A) Einleitung:

Begriffsdefinition der Natürlichen Familienplanung;

Terminologie und Zielsetzung der Arbeit

Die traditionellen Bezeichnungen "Rhythmusmethode" ("rhythm") oder "periodische Abstinenz" für Methoden der Empfängnisregelung durch Zeitwahl wurden - vornehmlich wegen ihrer häufigen Gleichsetzung oder Verwechslung mit den sog. "Kalender- oder Rechenmethoden" (z.B. nach Knaus oder Ogino) - in den letzten Jahren international verdrängt durch den Begriff der "Natürlichen Familienplanung" ("Natural Family Planning", "NFP"). Im deutschsprachigen Raum ist der Ausdruck "Natürliche Empfängnisregelung" ebenfalls gebräuchlich.

Einem Definitionsvorschlag der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zufolge bezieht sich "Natürliche Familienplanung" auf "Vorgangsweisen, mit deren Hilfe eine Schwangerschaft sowohl angestrebt als auch verhütet werden kann, und zwar durch Beobachtung der natürlicherweise in Erscheinung tretenden Zeichen und Symptome der fruchtbaren und unfruchtbaren Phasen des Menstruationszyklus. Mitinbegriffen in dieser Definition ist Enthaltsamkeit von Sexualverkehr während der fruchtbaren Zyklusphase."²²⁶ (Originalzitat siehe A₁)

Im Hinblick auf den internationalen Sprachgebrauch und die einfache Abkürzungsmöglichkeit ("NFP"), sowie aufgrund des schon in der Definition enthaltenen Ausschlusses der veralteten Kalendermethoden, erschien es angebracht, den Begriff der "Natürlichen Familienplanung" auch in die vorliegende Arbeit zu übernehmen und vorrangig zu benützen, wobei "natürlich" im Kontext von Familienplanungsmethoden lediglich im Sinne von "physiologisch", gemäß der oben zitierten WHO-Definition verstanden wird.

Ziel dieser Arbeit ist es, nach einer kurzen allgemeinen Einführung in die physiologischen Grundlagen des Menstrualzyklus, zunächst einen Überblick zu geben über wahrnehmbare Zeichen und Symptome der fruchtbaren und unfruchtbaren Phasen, wie sie in den verschiedenen Methoden der NFP Verwendung finden: Nach

Rückblendung auf die methodengeschichtliche Entwicklung soll der gegenwärtige Stand der Grundlagenforschung über die einzelnen Zeichen dargestellt werden. Dabei wird auf Hypothesen, Forschungs- und Wissenslücken hingewiesen. Weiterhin sollen Parallelen und Divergenzen in Bedeutung und Aussagekraft der verschiedenen Zeichen und Symptome in der gynäkologischen Praxis und bei den NFP-Methoden aufgezeigt und Zusammenhänge untersucht werden zwischen empirischen und/oder naturwissenschaftlichen Erkenntnissen einerseits und den sich daraus ergebenden Konsequenzen für die entsprechenden Methodenregeln andererseits. Darüberhinaus wird der Versuch unternommen, einen Eindruck zu vermitteln von den vielgestaltigen Beobachtungsweisen, den Anwendungs- und Integrationsmöglichkeiten der einzelnen "Indices" bei den verschiedenen Methoden und Methodenkombinationen. Anhand des zur Verfügung stehenden Methodenmaterials und verschiedener wissenschaftlicher Publikationen sowie eigener Schlußfolgerungen wird versucht, die Qualität einzelner Vorgangsweisen zu vergleichen, ihre Vorzüge, Schwachstellen, Problempunkte und Grenzen zu beleuchten und zu prüfen, inwieweit einzelne Methoden den von ihren Vertretern erhobenen Ansprüchen gerecht werden können. Die abschließend dargestellten Ansätze moderner Hormonforschung eröffnen einen Ausblick in die Zukunft der Natürlichen Familienplanung. Eine ausführliche Beantwortung der Frage nach der Wirksamkeit der verschiedenen NFP-Methoden bleibt den Ausführungen von FRANK vorbehalten.

B) Hauptteil:

1. Allgemeine physiologische Grundlagen der NFP

Zur Einführung in die physiologischen Grundlagen der Natürlichen Familienplanung soll im folgenden Abschnitt zunächst eine Übersicht gegeben werden über die hormonelle Regulation des Menstrualzyklus und die zeitliche Beziehung bestimmter

Hormonkonzentrationsveränderungen zur Ovulation. Das Konzept der endokrinen Kontrolle des menstruellen Zyklus basiert weitgehend auf den zusammenfassenden Darstellungen von Nocke, Leyendecker und Wildt über die Forschungsergebnisse der letzten Jahre.^{427/231/232/284}

1.1. Einteilung des Menstrualzyklus

Der Menstrualzyklus wird im allgemeinen in zwei Phasen eingeteilt, deren Bezeichnungen je nach Perspektive unterschiedlich sind und, da sie in den folgenden Abschnitten häufig und z.T. synonym verwendet werden, zunächst einer einführenden Definition bedürfen.

Der Zyklusanfang ist klar festgelegt durch den ersten Tag der Menstruationsblutung. Damit beginnt zugleich die erste Zyklusphase. Am Übergang zur zweiten Phase steht die Ovulation.

Unter Bezugnahme auf die morphologischen Veränderungen im Ovar bezeichnet man die erste Phase als Follikelphase, ihr folgt die Luteal- oder Corpus-luteum-Phase. Werden die jeweils vorherrschenden Hormone ins Auge gefaßt, unterscheidet man eine Östrogen- und eine Progesteronphase. Auf der Ebene des hormonellen Zielorgans Endometrium definiert man eine Proliferations- und eine Sekretionsphase. Anhand der Basaltemperaturkurve läßt sich eine hypotherme und eine hypertherme Phase, d.h. eine Tieflage und eine Hochlage abgrenzen.

Wird der Zyklus auf das zentrale Ereignis der Ovulation hin geordnet, so ergibt sich eine prä- und eine postovulatorische Phase. Manche Autoren ziehen den Zyklusanfang als Bezugspunkt vor und definieren eine post- und eine prämenstruelle Phase, wobei die postmenstruelle Phase die Menstruation miteinschließt und am ersten Zyklustag beginnt.⁴¹⁷ Am Scheidepunkt zwischen post- und prämenstrueller Phase steht theoretisch wiederum die Ovulation. Da sich dieser Fixpunkt in der Praxis jedoch nicht exakt fixieren läßt, werden für Forschungszwecke meist Hormonmarker als Referenzpunkte gewählt, in der NFP dienen klinische Zeichen und Symptome als indirekte Ovulationsparameter.

Im Hinblick auf die Empfängnismöglichkeit kann der Menstru-

ationszyklus in drei Phasen unterteilt werden: In eine prä-ovulatorische unfruchtbare Phase, die mit dem Einsetzen der Menstruationsblutung beginnt und mit dem Beginn der fruchtbaren Phase endet. Da der Übergang von der unfruchtbaren zur fruchtbaren Phase nur theoretisch bzw. nur indirekt bestimmbar ist, wird diese erste Phase häufig als "relativ" unfruchtbar bezeichnet. Die fruchtbare Phase schließt die Ovulation ein und die Zeit vor und nach der Ovulation, während der ein Sexualkontakt zu einer Schwangerschaft führen kann. Die dritte Phase ist die sicher unfruchtbare Phase. Sie beginnt mit dem Tod der Eizelle und endet mit dem Einsetzen der nächsten Menstruationsblutung. (Nähere Ausführungen in den späteren Abschnitten)

1.2. Endokrine Regulation des menstruellen Zyklus

Der menstruelle Zyklus der Frau wird durch ein endokrines Kontrollsystem gesteuert, das aus drei Komponenten besteht, die in enger funktioneller Beziehung miteinander stehen: dem Ovar, dem Hypophysenvorderlappen und dem Hypothalamus.

Als zentrale Komponente dieses Kontrollsystems gibt der Nucleus arcuatus des Hypothalamus neurale Signale ab, die alle 1-2 Stunden zur Sekretion des Gonadotropin-Releasing-Hormons (Gn-RH) in das Portalgefäßsystem der Hypophyse führen. Die gonadotropen Zellen des Hypophysenvorderlappens reagieren auf diese intermittierende Gn-RH-Stimulation mit einer gesteigerten Synthese und pulsatilen Freisetzung des Follikel-stimulierenden-Hormons und des Luteinisierenden Hormons (FSH und LH). Die Erfolgsorgane, an denen die beiden gonadotropen Hormone ihre Wirkung entfalten, sind bei der Frau die Ovarien, deren Sekretionsprodukte Östrogen und Progesteron die für den menstruellen Zyklus charakteristischen Veränderungen im weiblichen Organismus hervorrufen.

Der zyklische Konzentrationsverlauf der gonadotropen Hormone

FSH und LH sowie der Ovarialhormone im peripheren Plasma wurde in verschiedenen Studien eingehend untersucht und beschrieben und ist in Abb.1 dargestellt.^{1/230/258/260/350/402}

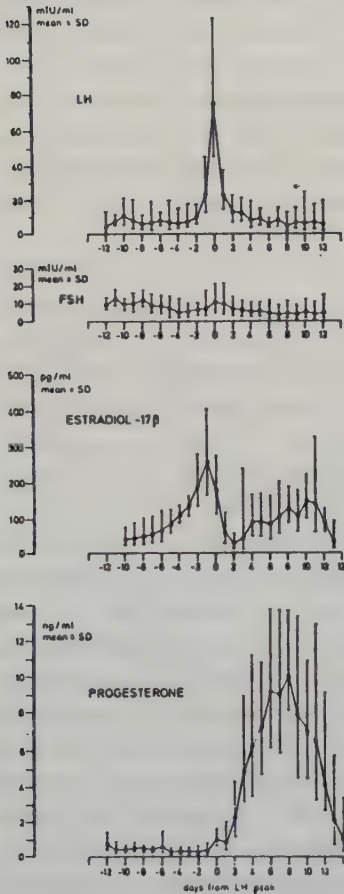


Abb.1 Konzentrationsverlauf von LH, FSH, Östradiol und Progesteron während des menstruellen Zyklus der Frau, synchronisiert auf den Tag des LH-Gipfels als Tag 0. Die angegebenen Werte stellen die Mittelwerte $\pm$ SD nach logarithmischer Transformation der Daten von 8 Zyklen dar. (aus: Wildt, L. und Leyendecker, G.: Die endokrine Kontrolle des menstruellen Zyklus)(427)

Die Proliferationsphase des Zyklus beginnt mit einem vorübergehenden Anstieg von FSH und LH. Nach Erreichen einer bestimmten Schwellenkonzentration wird durch ihre synergistische Wirkung am Ovar das Wachstum einer Reihe von Follikeln (etwa 20) angeregt und die Biosynthese und Sekretion von Östradiol induziert (biologisch wichtigstes Sekretionsprodukt: Östradiol 17β).^{40/46} Durch direkten Angriff auf die gonadotropen Zellen der Hypophyse hemmt dieses nun in zunehmendem Maße sezernierte Östradiol in einem negativen Rückkopplungsmechanismus die durch Gn-RH angeregte Gonadotropinfreisetzung aus der Hypophyse.

Im Ovar selbst kommt es durch verschiedene, nur teilweise bekannte Regulationsmechanismen zur Selektion des zur Ovulation bestimmten dominanten Follikels, während die übrigen wachsenden Follikel degenerieren und atretisch werden.

In der späten Proliferationsphase wird der dominante Follikel zunehmend empfind-

licher für die Stimulation durch die Gonadotropine, was wiederum zu einem gesteigerten Wachstum und einer vermehrten Östradiolproduktion führt. Dieser Prozeß nimmt etwa 3-5 Tage in Anspruch.³⁸⁵ Der überwiegende Anteil des präovulatorisch zirkulierenden Östradiols stammt vom dominanten Follikel, es besteht eine lineare Beziehung zwischen Follikeldurchmesser und Östradiolkonzentration.

Die stark angestiegene Östradiolproduktion bewirkt in der Hypophyse eine gesteigerte Synthese von LH, das dort akkumuliert, während die Sekretion der beiden Gonadotropine weiterhin gehemmt bleibt und ihre Plasmakonzentrationen niedrig sind.^{402/385}

Schließlich steigt, als Ausdruck der Ausreifung des präovulatorischen Follikels, die Östradiolkonzentration rapide an, und, sobald sie einen definierten Schwellenwert für eine bestimmte Zeit überschritten hat, wird dadurch die hemmende Wirkung des Östradiols auf die hypophysäre Gonadotropinsekretion aufgehoben und es erfolgt, nun in Form eines positiven Feed-back, eine etwa 48 Stunden anhaltende, massive Ausschüttung des akkumulierten LH.^{40/46/284}

Das vom sprungbereiten Graafschen Follikel in Reaktion auf den LH-Anstieg sezernierte Progesteron verstärkt und beschleunigt die Östradiol-induzierte LH-Freisetzung und ist vermutlich verantwortlich für die gleichzeitige FSH-Ausschüttung.^{237/284}

Die Östradiolkonzentration fällt nach ihrem präovulatorischen Maximum nach Beginn des LH-Anstiegs innerhalb weniger Stunden wieder steil ab, - vermutlich als Folge eines direkten Angriffs des LH auf die Östrogensynthese des reifen Follikels.^{106/385}

Das auffälligste hormonelle Ereignis im Zyklus ist der sog. "midcycle-peak" des LH (der jedoch nur selten wirklich in der Zyklusmitte liegt). Er beendet die Follikelentwicklung, trigger die Ovulation und induziert die nachfolgende Bildung des Corpus-luteum.¹⁰⁶ Der LH-Gipfel dient vielfach als hormonaler Referenzpunkt für die Ovulation.^{40/391}

Nach der Ovulation erfolgt die morphologische Umwandlung des kollabierten Follikels in das Corpus-luteum. Sein Hauptsekretionsprodukt ist das Progesteron. Dieses unterliegt der Kon-

trolle des LH, wird in den Granulosazellen gebildet und erreicht 6-8 Tage nach der Ovulation seine charakteristischen Maximalwerte in der peripheren Zirkulation. Darüber hinaus werden auch beachtliche Mengen von Östradiol sezerniert, welches parallel zum Progesteron im Plasma ansteigt und in der mittleren Lutealphase ein breitbasiges Maximum aufweist. Während niedrige Konzentrationen von Progesteron die stimulierende Wirkung von Östradiol auf die präovulatorische Gonadotropinausschüttung unterstützt hatten, führen nun die durch das Corpus-luteum erzeugten höheren Progesteronkonzentrationen zu einer Blockade der FSH- und LH-Freisetzung. Dieser sog. "Progesteron-Block" hemmt somit auf der Ebene der Hypophyse und wahrscheinlich auch durch direkten Angriff am Ovar die Reifung weiterer präovulatorischer Follikel, so daß außerhalb des durch den hormonalen Kontrollmechanismus abgegrenzten Ovulationszeitraumes kein weiterer Eisprung stattfinden kann.

Dies ist die Grundvoraussetzung für die Periodizität der weiblichen Fruchtbarkeit, die, nach jahrelangem Ringen um diese Frage, nun auch durch die Aufklärung der endokrinen Regulationsvorgänge noch einmal abgesichert wurde und heute außer Zweifel steht.⁸⁹ Innerhalb des eng begrenzten Ovulationszeitraumes selbst können jedoch ohne weiteres gelegentlich zwei- oder mehrfache Ovulationen stattfinden und zwar meist gleichzeitig oder sehr schnell hintereinander, wie dies in jüngsten Ultraschalluntersuchungen von De Chrespigny und O'Herlihy gezeigt wurde. 297/100

Die Funktion des Corpus-luteum im menstruellen Zyklus wird von verschiedenen, nacheinander ablaufenden Prozessen kontrolliert. Nachdem der LH-Gipfel die Bildung des Gelbkörpers induziert hat, unterhält die basale LH-Sekretion während der Lutealphase seine Funktion. Die Faktoren, die schließlich seine Regression herbeiführen, sind nicht genau bekannt, eine Hemmung der Gonadotropinwirkung durch Akkumulation von Östrogenen im Corpus-luteum wird diskutiert. Mit Einsetzen der Luteolyse fällt die Progesteron- und Östrogenkonzentration ab und löst so die Menstruationsblutung aus. Außerdem ist der Progesteron-Block aufgehoben und ein neuer Follikelreifungsprozeß kann beginnen.

1.3. Zeitliche Beziehung verschiedener Hormonparameter zur Ovulation

Die zeitliche Beziehung von Östradiol-Gipfel, erster signifikanter LH-Anstieg und LH-Gipfel zur Ovulation und zueinander wurde in den letzten Jahren in verschiedenen Studien untersucht. Ihre Aufklärung ist von großer Bedeutung in der gynäkologischen Praxis wie auch in der NFP, da die markanten Hormonparameter häufig als Bezugspunkte zur Bestimmung des Konzeptionsoptimums herangezogen werden. Darüberhinaus kann ihre zeitliche Korrelation zu verschiedenen anderen klinischen Ovulationszeichen ermittelt und auf diese Weise deren Aussagekraft beurteilt werden.

Der Ovulationszeitpunkt wurde in den einzelnen Untersuchungen auf verschiedene Weise geschätzt: In einer Multi-Center-Studie der WHO zum einen mittels einer Probit-Analyse (statistisches Verfahren zur richtigeren Erfassung retrospektiver Daten) mit direkter Inspektion der Ovarien um die Ovulationszeit, zum anderen durch die auch in anderen Studien angewandte histologische Datierung der Corpora-lutea. Die modernen Ultraschalluntersuchungen eröffnen derzeit neue Möglichkeiten der Ovulationszeitpunktbestimmung.

Zeitliche Beziehung von Östrogen-Gipfel zur Ovulation

In der WHO-Studie (1980/81) ergab sich ein medianes Zeitintervall zwischen dem Östradiol-17 β -Gipfel im Serum und der Ovulation von 24 Std. bei der Probit-Analyse (95% Vertrauensbereich: 16.9h bis 32.1h) und von 41 Std. (33.6h bis 49.4h) bei der histologischen Corpus-luteum-Datierung.^{438/439}

90% der Ovulationen traten in einem Zeitraum von 3-45 Stunden nach dem Östradiol-Gipfel auf.

Pauerstein (1978) fand ein mittleres Zeitintervall zwischen Östrogen-Gipfel und Ovulation von 34 Stunden (23 Frauen), Moghissi (1980) spricht von einem 37-Stunden-Intervall.^{307/274}

In der Ultraschalluntersuchung von Renaud (1980) trat bei 3 von 10 Zyklen die Ovulation am Tag des Östrogengipfels auf,

der jedoch in diesen Zyklen mit dem LH-Maximum zusammenfiel. Bei den übrigen 7 Zyklen trat die Ovulation zwei Tage nach dem Östrogengipfel auf.³³⁰

Zeitliche Beziehung vom ersten signifikanten LH-Anstieg zur Ovulation

Folgende Beziehung ergab der erste signifikante LH-Anstieg im Serum bzw. im Urin zur Ovulation: In der WHO-Studie fand man ein medianes Zeitintervall von 32 Stunden (Serum-LH; 95% Vertrauensbereich: 32.6-38.2h) bei der Probit-Analyse und von 41 Stunden bei der Corpus-luteum-Datierung (34.9h-47.1h).^{338/339} Bei Yussman (1970) trat ein signifikanter Serum-LH-Anstieg durchschnittlich 24 Std. vor der Ovulation auf (5 Frauen, Ovulationsbestimmung durch Corpus-luteum-Biopsie; Spannweite: 16-40h).^{445/444/262}

Bei Ferin (1973) ergab sich ein Zeitintervall von mindestens 36 Stunden.^{113/391} Die Ergebnisse einer Ultraschalluntersuchung von Collins et al. (1981) zeigen ein Zeitintervall von 20-44 Stunden zwischen dem ersten LH-Anstieg im Urin und der Ovulation (durchschnittl. 30h).⁶⁷

Einer anderen Ultraschalluntersuchung von Queenan et al. (1980) zufolge scheint die Ovulation 12-36 Stunden nach dem ersten Anstieg der LH-Konzentration im Urin aufzutreten.³²³

De Crespigny (1981) konnte bei 4 Frauen die Ovulation sonographisch direkt beobachten, sie trat 28, 34, 34 bzw. 35 Std. nach dem ersten LH-Anstieg ein.⁷⁰ Bei weiteren drei Frauen konnte die Ovulation mit einer geringen Fehlerbreite von + 45 Min. auf 32, 33 und 33 Stunden festgelegt werden, bei zwei Frauen trat sie weniger als 27 Stunden vor dem ersten LH-Anstieg auf. Die physiologische Streubreite betrug in diesen Fällen mehr als 8 Stunden.

Zeitliche Beziehung zwischen LH-Gipfel und Ovulation

Nach Moghissi beträgt das mittlere Zeitintervall zwischen LH-Gipfel und Ovulation in allen Zyklen weniger als 48 Stunden, in 75% der Zyklen tritt die Ovulation schon in weniger als

24 Stunden nach dem LH-Gipfel auf.²⁷⁴ Bei Yussman (1970) trat die Ovulation durchschnittlich 16 Std. nach dem LH-Maximum im Serum auf (Streubreite: 12-24h; Corpus-luteum-Biopsie).^{445/444/262} Eine Untersuchung von Croxatto (1980) an 17 Frauen ergab, daß die Ovulation im Mittel 15.5 Std. nach dem LH-Gipfel auftrat, in einem Fall jedoch erst nach 56 Std. (Corp.-luteum-Biopsie).⁷¹ Pauerstein kam bei 23 untersuchten Zyklen auf ein mittleres Zeitintervall von 9 Std. zwischen LH-Gipfel im Serum und Ovulation (Corp.-luteum-Biop.).³⁰⁷ Die Ergebnisse der Probit-Analyse der WHO-Studie zeigen ein medianes Zeitintervall von 16.5 Std. zwischen LH-Gipfel und Ovulation (95% Vertrauensbereich: 9.5h-23h), bei der histologischen Datierung ergab sich ein medianes Zeitintervall von 18.4h (13.3-23h).^{438/439}

Bei der Ultraschalluntersuchung von Renaud (1980) trat die Ovulation in 3 Zyklen am Tag des LH-Gipfels auf, in den übrigen 7 am Tag nach dem LH-Gipfel im Serum.³³⁰ O'Herlihy und Crespigny (1980; 33 Frauen; 53 Zyklen) fanden, daß die Ovulation in 36 Zyklen gleichzeitig, d.h. am Tag des LH-Gipfels auftrat, in den übrigen 17 Zyklen am Tag danach. In keinem Fall trat sie mehr als 48 Stunden nach dem LH-Maximum auf (LH im Serum; Ultraschalluntersuchung).

Kratochwil (1979) konnte eine sonographisch beobachtete Ovulation auf spätestens 4 Stunden nach dem LH-Gipfel festlegen.²¹⁶ In der Ultraschallstudie von Kerin (1981) trat die Ovulation bei 56 Frauen innerhalb von 24 Stunden nach dem LH-Gipfel auf.²⁰⁶

Das mittlere Zeitintervall zwischen Östrogen- und LH-Gipfel beträgt 24 Stunden.^{307/274}

1.4 Zyklus und Zyklusphasen, ihre Länge und Variabilität

Da eine angemessene Darstellung der in den letzten Jahren und Jahrzehnten in Fülle erschienenen Daten zur Zyklusforschung den Rahmen dieser Ausführungen sprengen würde - nicht zuletzt wegen der schwierigen Vergleichbarkeit der Ergebnisse -

beschränken sich die folgenden Aussagen zur Länge und Variabilität von Zyklus und Zyklusphasen auf grundlegende und zusammenfassende Feststellungen aus wichtig erscheinenden Arbeiten. Im übrigen wird auf die umfassenden variationsstatistischen Menstrualzyklusuntersuchungen von Vollman und Treloar verwiesen.^{413/412/397/398/318}

Länge und Variabilität des Menstrualzyklus

Bei der Mehrzahl der Frauen im Alter zwischen 20 und 40 Jahren liegt die durchschnittliche Zykluslänge zwischen 23 und 35 Tagen, mit einer starken prozentualen Häufung (etwa 80%) bei 25 bis 30 Tagen.^{398/318/38}

Der berühmte 28-Tage-Zyklus, wie er als "normalerweise auftretend" nicht selten immer noch dargestellt wird, ist ein Mythos.^{154/337} Nach Vollman nimmt er keine Vorrangstellung innerhalb von Zyklen irgendwelcher anderer Längen ein.⁴¹³

In einer Studie von Marshall (1963) hatten von 1134 Zyklen von 155 gesunden Frauen nur 14.5% eine Länge von 28 Tagen, in Hartmans Untersuchung waren es 20%.^{238/154}

Die prozentuale Häufigkeit der Menstrualzykluslängen stellt keine Normalverteilung dar, längere Zyklen sind häufiger als kürzere, der Prozentsatz an Zyklen von 30 Tagen und mehr ist größer als der von 24 Tagen und weniger.^{318/252}

Die Mehrzahl der Frauen zeigt eine beachtliche Schwankung ihrer Zykluslänge. Eine Frau mit regelmäßigen Zyklen, d.h. mit aufeinanderfolgenden Zyklen von immer konstanter Länge, ist eine große Rarität. Vollman fand unter den 600 Frauen, die ihm 25000 Zyklen zur Verfügung stellten, keine einzige mit regelmäßigen Zyklen.¹⁵⁴

Brayer (1969) untersuchte 30655 Menstrualzyklen von 2316 Frauen, von denen jede etwa 13 Zyklen beitrug (woraus die absolute Zyklusschwankung aus der Differenz zwischen längstem und kürzestem Zyklus berechnet wurde), und fand, daß nur 30% aller Frauen eine individuelle Schwankung von nur 8 Tagen oder weniger hatten, bei den übrigen 70% dagegen die Zykluslänge um mehr als 8 Tage variierte, wobei 11% gelegentlich einen außergewöhnlich langen Zyklus von mehr als 50 Tagen

erlebten, der in die Zyklusabfolge mit der für sie charakteristischen Schwankungsbreite eingestreut war.³⁸

Sind auch die interpersonellen Variationen signifikant größer als die intrapersonellen, so ist doch offensichtlich gerade die individuelle Unregelmäßigkeit normal, gemäß Fränkels Diktum: "Das einzig regelmäßige an der Regel ist ihre Unregelmäßigkeit!"¹⁵⁴

Die Unterschiede in Länge und Variabilität des Menstrualzyklus sind Ausdruck der Individualität der Frau.⁴¹⁷ Darüber hinaus aber stehen sie in engem Zusammenhang mit ihrem Alter und spiegeln den natürlichen Reifungs- und Alterungsprozeß wieder.⁴¹⁷ Nach Vollman kann die Länge des Menstrualzyklus während der ersten Jahre nach der Menarche unregelmäßig zwischen 10 und mehr als 60 Tagen schwanken, mit einer derart großen Variation, daß bei vielen jungen Mädchen kein typisches Muster erkennbar ist.⁴¹² Mit fortschreitender Entwicklung nimmt die mittlere bzw. mediane Länge des Menstruationszyklus systematisch ab, gleichzeitig konzentriert sich die vorherrschende Auftrittshäufigkeit für die individuelle Frau auf gewisse, charakteristische Zykluslängen, beispielsweise bei der einen auf Zyklen von 29, 30, 31 und 32 Tagen, bei einer anderen auf Zyklen von 24, 25, 26 und 27 Tagen. Während der Reifejahre nimmt sowohl die mediane Zykluslänge als auch die individuelle Schwankungsbreite weiter langsam ab. Einige Jahre vor der Menopause steigt die durchschnittliche Länge wieder an, ebenso das Ausmaß der Variabilität.^{412/318/38/413/398}

In Brayers Untersuchung hatten 40% der 30-34jährigen eine Zyklusschwankung von 8 Tagen und weniger, im Gegensatz dazu war dies nur bei 22% der 20-24jährigen und nur bei 24% der 40-44jährigen der Fall.³⁸

Postmenstruelle Phase

Für die Länge und Schwankungsbreite des Menstrualzyklus, wie sie im vorhergehenden Abschnitt dargestellt wurden, sind in erster Linie die Länge und Schwankung der ersten Zyklusphase, d.h. der postmenstruellen oder präovulatorischen Phase verantwortlich.^{417/413} Kurze Zyklen haben eine kurze postmenstru-

elle Phase, lange Zyklen eine entsprechend längere.⁴¹⁷
 Was für die Länge und Variabilität des Gesamtzyklus im Hinblick auf dessen Altersabhängigkeit gesagt wurde, läßt sich somit auf die postmenstruelle Phase übertragen. Ebenso, wie es keine "normale" Länge des Menstrualzyklus gibt, gibt es, laut Vollman, auch keine "normale" Länge der postmenstruellen Phase. Ihre Schwankungsbreite reicht von 7 Tagen bis zu vielen Wochen.⁸⁸ In Tab.1 ist die prozentuale Häufigkeitsverteilung der Länge der postmenstruellen Phase (bestimmt mit Hilfe der Basaltemperatur) je nach gynäkologischem Alter angegeben, welches mit dem Jahr der Menarche als Jahr 0 beginnt.⁴¹³

Tab.1: Länge der postmenstruellen Phase, festgestellt mit Hilfe der Basaltemperatur
 Prozentsatz der Häufigkeitsverteilung je nach gynäkologischem Alter

Länge der postmenstr. Phase in Tg.	0	5	10	15	20	25	30	35	alle Altersstufen
≤ 10	-	2.1	0.9	2.2	3.2	3.4	4.6	11.8	3.8
11- 12	5.1	3.1	6.0	5.9	6.2	11.5	12.3	19.0	9.3
13- 17	15.4	34.5	45.6	56.6	56.9	64.4	63.8	51.3	54.7
18- 19	15.4	21.1	14.5	11.5	16.7	10.7	9.3	8.0	12.7
≥ 20	64.1	39.2	33.0	23.8	16.9	10.0	10.0	9.9	19.5
Gesamt	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

N= 13.781 Menstrualzyklen
 (aus: Vollman, R. The menstrual cycle, 1977)⁴¹³

Man erkennt eine Häufung von langen postmenstruellen Phasen (≥ 20 Tage) in den ersten Jahren nach der Menarche (64.1%). Dann folgt eine kontinuierliche Abnahme der Follikelphasenlänge mit steigendem gynäkologischem Alter. 25 Jahre nach der Menarche haben rund 64% der Zyklen eine postmenstruelle Phase zwischen 13 und 17 Tagen. Bei einem gynäkologischen Alter von 35 Jahren ist der Anteil kurzer Follikelphasen von 10 Tagen oder weniger am größten (11.8%)⁴¹³

Landgren (1980) untersuchte bei 68 Zyklen die Beziehung zwischen Zyklus- bzw. Phasenlänge und den jeweils zugrundeliegenden Hormonkonzentrationen.²²⁷ 97% der präovulatorischen Phasen hatten eine Länge zwischen 9 und 21 Tagen. Es ergab sich eine negative Korrelation zwischen der Zykluslänge und der mittleren Östradiolkonzentration der ersten 6 Zyklostage sowie der Höhe des präovulatorischen Östradiolmaximums, d.h. lange präovulatorische Phasen hatten eine niedrige Östrogenkonzentration am Zyklusanfang und ein niedrigeres Östrogenmaximum, während bei kurzen Zyklen der Östrogenspiegel schon in den ersten 6 Tagen vergleichsweise hoch und auch der Östradiolgipfel groß war.²²⁷

Wie andere Untersuchungen bestätigen auch Landgrens Ergebnisse die These, daß eine Verlängerung oder Verkürzung der Follikelphase auf dem Wege über die hormonalen Regulationsmechanismen erfolgt, die wiederum der Beeinflussung übergeordneter, zentralnervöser Zentren unterliegen. So können sich exogene oder endogene Faktoren (Umwelteinflüsse, Krankheit, physischer oder psychischer Stress) auf die Follikelphase, meist als Verlängerung, auswirken und damit zu einer Verzögerung der Ovulationsphase führen.²⁴⁶

Prämenstruelle Phase

Das Knaussche Postulat von der strikten, unveränderlichen Konstanz des Ovulationstermins am 15.Tag vor Beginn der nächsten Menstruation ist heute vielfach widerlegt.²¹⁰ Ebenso wie die Annahme eines 28-Tage-Zyklus als allgemein üblich und die davon ausgehende Festlegung der Ovulation auf den 14.Zyklostag, stellt auch diese Aussage eine grobe Vereinfachung dar, die den physiologischen Gegebenheiten, wo das Gesetz der Variabilität gilt, nur in seltenen Fällen gerecht werden dürfte.¹⁶⁵

Im Rahmen der physiologischen Schwankungsbreite läßt sich jedoch für die prämenstruelle Phase, im Gegensatz zur postmenstruellen, die Gesetzmäßigkeit einer "relativen Konstanz" aufzeigen.^{238/82} Die inter- und intrapersonellen Schwankungen

sind weit geringer, und vor allem ist diese Corpus-luteum-Phase autonom in ihrer Länge und Variabilität und damit unabhängig von der Gesamtlänge des Menstrualzyklus.^{413/227/412/417}

Bei Zusammenschau der in der Literatur angegebenen Daten läßt sich für die Dauer der prämenstruellen Phase ein Bereich von 11-16 Tagen angeben, wobei allerdings immer die Art und Weise der Phasenbestimmung (Operationsbefunde, Hormonmarker, Basaltemperaturanstieg u.a.) zusätzlich berücksichtigt werden muß.

Friedrich gibt eine größere Spannweite von 8-20 Tagen an (171 Zyklen, LH-Bestimmung)¹²⁹, ebenso Landgren mit 8-17 Tagen (68 Zyklen, LH-Bestimmung).²²⁷

In Abb.2 ist die Häufigkeitsverteilung der mit Hilfe des Basaltemperaturanstiegs ermittelten postovulatorischen Phase bei den von Marshall (1963) untersuchten 1088 Zyklen dargestellt.²³⁸ Mit einem Mittelwert von 13 Tagen weisen 67% der

Zyklen eine Dauer der prämenstruellen Phase von 11-14 Tagen auf.²³⁸

Während eine Verlängerung der prämenstruellen Phase über 16 Tage selten ist, bzw. in solchen Fällen sofort die Verdachtsdiagnose einer frühen Schwangerschaft gestellt werden kann,^{12/82} sind Schwankungen nach unten, im Sinne einer verkürzten oder kurzen Corpus-luteum-Phase keine Seltenheit.

Landgren fand in 31% der Zyklen eine Lutealphase, die kürzer als 12 und länger als 15 Tage war.²²⁷

Bei Marshall waren 17.6% der postovulatorischen Phasen kürzer als 11 Tage. Anhand einer

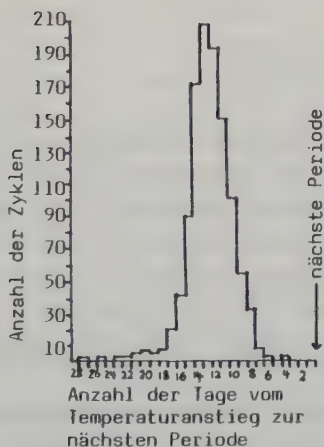


Abb.2 Häufigkeitsverteilung der Länge der postovulatorischen Phase bei 1088 Zyklen. (nach Marshall 1963) (238)

größeren Zahl von Basaltemperaturkurven stellten Döring und Ober fest, daß eine Verkürzung der hyperthermen Phase auf weniger als 10 Tage pathologisch und mit Unfruchtbarkeit ver-

bunden ist.^{88/86} Der Übergang zwischen physiologischen und pathologischen Erscheinungsformen ist jedoch fließend und abhängig von deren Auftrittsregelmäßigkeit und -häufigkeit, was wiederum in erster Linie eine Funktion des Alters der Frau darstellt.

Tab.2 gibt eine Aufstellung der Häufigkeit verkürzter Lutealphasen in 3175 Zyklen einer unausgelesenen Gruppe von 481 Frauen und Mädchen verschiedener Altersstufen nach einer Untersuchung von Döring (1963)⁸⁶

Altersgruppe	n	Zyklen mit verkürzter Corpus-luteum-Phase	
		absolut	%
12-14	168	50	30
15-17	316	130	41
18-20	282	104	37
21-25	287	75	26
26-30	418	50	12
31-35	822	74	9
36-40	640	102	16
41-45	275	49	18
46-50	67	24	36

Tab.2:
Häufigkeit verkürzter Lutealphasen in 3175 Zyklen einer unausgelesenen Gruppe von 481 Frauen und Mädchen verschiedener Altersstufen (nach Döring 1963) (86)

Man findet eine altersabhängige Häufung verkürzter Lutealphasen in den ersten Jahren nach der Menarche.⁴¹² Als Zeichen zunehmender Reife sinkt ihr prozentualer Anteil im Laufe der folgenden Jahre und erreicht im Alter von 26-35 Jahren ein Minimum. Etwa 90% der Zyklen haben zu dieser Zeit eine prämenstruelle Phase von 10-15 Tagen.⁴¹² In den Jahren vor der Menopause treten verkürzte Lutealphasen dann wieder gehäuft auf.^{86/130/412}

Eine Häufung findet man außerdem in besonderen reproduktionsphysiologischen Situationen wie nach einer Schwangerschaft und mitunter nach langer Pilleneinnahme.¹³⁰

Eine Verkürzung der Lutealphase kann graduell unterschiedlich schwer ausgeprägt sein, bis hin zum fast vollständigen Fehlen der prämenstruellen Phase, was den Übergang zum sog. anovulatorischen bzw. monophasischen Zyklus darstellt.⁴¹² (Nähere Ausführungen hierzu siehe "monophasischer Temperaturverlauf")

Ein Zyklus mit einer unphysiologisch verkürzten Corpus-luteum-Phase ist fast regelmäßig auch in seiner Gesamtlänge verkürzt.⁸⁵ Auf die zugrundeliegenden physiologischen oder pathologischen Ursachen einer verkürzten Lutealphase kann in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden. Im Hinblick auf die Auswirkungen für die Natürliche Familienplanung sei lediglich darauf hingewiesen, daß auch hier temporär auftretende, physische und psychische Streßsituationen, je nach individueller Anfälligkeit, in jedem Alter zu sporadisch auftretenden verkürzten Corpus-luteum-Phasen führen können, ohne daß in diesen Fällen sofort ein pathologischer Zustand angenommen werden müßte.^{7/246}

Die Kalendermethoden nach Knaus oder Ogino, bei denen die fruchtbare Zeit auf der Grundlage retrospektiver Zykluslängenanalysen berechnet wurde, waren häufig dort zum Scheitern verurteilt bzw. nicht anwendbar, wo größere Zyklusunregelmäßigkeiten habituell waren oder plötzlich eine unvorhergesehene Zyklusschwankung auftrat. Die modernen Methoden der Natürlichen Familienplanung nehmen für sich in Anspruch, diesen wunden Punkt dadurch zu überwinden, daß mit ihrer Hilfe die fruchtbare Zeit im jeweils aktuellen Zyklus festgestellt werden kann und so auch größere Zyklusschwankungen kein Hindernis für eine verlässliche Anwendung darstellen müssen.

2. Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit:

BASALTEMPERATUR

2.1. Basaltemperaturmessung in der Empfängnisregelung: "Geschichtliches"

Die historischen Wurzeln der Basaltemperaturmessung zur Empfängniskontrolle reichen zurück an den Anfang dieses Jahrhunderts. 1905 hatte der Holländer Van de Velde in einer

Monographie erstmals die richtige Meßweise der Basaltemperatur erklärt, eine klassische Temperaturkurve veröffentlicht, ihren biphasischen Verlauf beschrieben und ihn als Ausdruck für die zyklisch wiederkehrende Wellenbewegung im Leben der Frau gedeutet.³⁹⁹ "Propter solum ovarium mulier est, quod est", schrieb er 1927 in seinem populär-medizinischen Werk "Die vollkommene Ehe" und sprach darin als erster vom Zusammenhang dieses wellenförmigen Temperaturverlaufes mit der Ovarialfunktion, vermutete eine Beziehung zwischen dem Temperaturtiefpunkt in der Zyklusmitte und der Ovulation und war sich dessen gewiß: "Dem Temperaturanstieg geht nicht nur die beginnende Funktion des Corpus-luteum voran, sondern der Anstieg wird von dieser Funktion auch verursacht".⁴⁰⁰

Diese Überlegungen Van de Veldes vom kausalen Zusammenhang zwischen dem nach der Ovulation in Funktion tretenden Gelbkörper und der prämenstruellen Hyperthermie waren es, aus denen einige Jahre später in Deutschland der "Vater der Temperaturmethode", Pfarrer Wilhelm Hillebrand, seine Schlußfolgerungen für die Praxis zog.

Zunächst hatten nur die beiden Engländer Harvey und Crockett 1932 erstmals angeregt, die Zeit der erhöhten Temperatur bis zum Eintritt der nächsten Menses als "safe period" "praktisch zu überprüfen".¹⁵⁷

"Es ist", so meint Döring, "tatsächlich verblüffend, daß keiner der vielen Gynäkologen, die das Buch von Van de Velde gelesen hatten, auf den Gedanken kam, der Verlauf der Körpertemperatur im Zyklus könnte der Fruchtbarkeitskontrolle nützlich gemacht werden. Um so erstaunlicher ist es, daß ein katholischer Landpfarrer diese Möglichkeit erkannte und eine praxisreife neue Methode der Natürlichen Familienplanung entwickelte."¹⁰²

Im Rahmen seiner seelsorglichen Eheberatung mit "Versagern" der Knausschen Kalendermethode konfrontiert, hatte Hillebrand bis Ende 1935 bereits 75 Zyklen von 21 Frauen gesammelt, die auf seine genauen Anweisungen hin ihre Kalenderberechnungen durch zusätzliche Messung der Aufwachtemperatur absicherten.^{419/287/288}

Auf der Lehre von Knaus-Ogino-Van de Velde fußend war das Hillebrandsche Verfahren immer um ein Ineinander von Berechnung, Temperaturmessung und Beobachtung bemüht. Dazu entwickelte er eine genaue, systematische Registrierweise mit Kurvenblatt, Beratungsblatt und Einheitsblatt.^{167/168}

Dem "Pionier der natürlichen Geburtenregelung", wie Knaus Pfarrer Hillebrand nennt, wurde kurz vor seinem Tod 1959 der Ehrendoktor der medizinischen Fakultät der Universität Köln verliehen.^{337/168}

Während in der medizinischen Literatur der 30er und 40er Jahre verschiedene Publikationen erschienen, die sich mit dem Temperaturzyklus befaßten und die Messung der Basaltemperatur vor allem zur Bestimmung des Ovulationstermines in der Sterilitätsberatung bald ihren Einzug hielt, wurde ihre Bedeutung für die Empfängnisverhütung nur vereinzelt erwähnt. Nach dem Vorschlag von Harvey und Crockett 1932 tauchte erst 1938 bei Rubenstein wieder ein diesbezüglicher Hinweis auf: "...that the basal temperature provides an excellent index of ovarian activity. It is easy to measure, widely applicable and offers a tool in the study of the "safe period" or rhythm method of contraception."³³⁵ Im gleichen Jahr sprach auch Zuck von der Basaltemperatur als einer "praktischen Methode zur Empfängnisregelung".⁴⁵¹ Tompkins, voller Enthusiasmus über die neu eröffneten Möglichkeiten, stellte 1944 den Entwurf eines Standardkurvenblattes mit detaillierten Anleitungen zur vielseitigen praktischen Anwendung in der Klinik vor, unter anderem auch "to detect the 'unsafe period' for those who do not use contraceptive measures".³⁹⁵

Barton und Wiesner, die 7 Jahre lang die Temperaturaufzeichnungen einiger Hundert Frauen gesammelt und ihre Aufmerksamkeit dabei in erster Linie auf den Zusammenhang von Basaltemperatur und Fruchtbarkeit gerichtet hatten, veröffentlichten 1945 ihre Erkenntnisse in einem ausgezeichneten Papier, in dem, wie Rötzer sagt, "you can find all the pertinent data which would be sufficient to use a waking temperature method, - already in 1945!"^{339/12}

Als eine Methodenanleitung war ihre Publikation jedoch nicht gedacht, denn noch hatten sie zu wenige Temperaturzyklen er-

halten, in denen ungeschützter Verkehr in der Hochlage stattgefunden hatte, bis zu diesem Zeitpunkt war allerdings von keiner Konzeption berichtet worden: "If this observation is adequately confirmed, the BT might be used by intelligent women to establish the 'safe' postovulatory period in each individual cycle and it might be used thus particularly by women with irregular periods".

Unter anderem auch als Hilfe zur Schwangerschaftsverhütung stellt Davis 1946 die Basaltemperaturmessung vor und bietet dabei konkrete Weisungen zur Eingrenzung der fruchtbaren Zeit an: post- und erstmals auch präovulatorisch! Mit der Empfehlung, erst beim Auftreten des präovulatorischen Temperaturabfalls den Coitus zu vermeiden, dürfte Davis jedoch selbst bei einer "typical curve" nicht lange erfolgreich gewesen sein.⁷⁵

1947 schließlich veröffentlicht Ferin in Belgien die erste kurze Gebrauchsanweisung zur Bestimmung der prämenstruellen unfruchtbaren Tage, nachdem "seine Methode" bereits in den Jahren 1940 bis 1946 zur Empfängnisverhütung von 42 Paaren mit Erfolg praktiziert worden war.¹¹⁰

"Fruchtbarkeit und Temperaturkurve der Frau", unter diesem Titel erschien von R.Vollman noch im gleichen Jahr in der Schweiz eine detaillierte Anleitung für die Praxis der Empfängnisregelung mit der Basaltemperaturmessung. Erstmals auch außerhalb einer medizinischen Fachzeitschrift, "für erwachsene Menschen, besonders für die erwachsene Frau geschrieben", faßt Vollman hier in einer allgemein verständlichen Darstellung und praktischen Aufarbeitung der Reproduktionsphysiologie und -anatomie sowie des Temperaturverlaufs in verschiedenen Reproduktionssituationen, die Erkenntnisse seiner 10jährigen umfangreichen Untersuchungen auf diesem Gebiet zusammen.⁴¹⁰

G.K.Döring war 1950 der erste, der neben einer methodischen Bestimmung der prämenstruellen unfruchtbaren Phase auch ein praktikables Verfahren zur Abgrenzung der unfruchtbaren Zeit im Postmenstruum anhand der Temperaturkurve vorlegte.⁸³ Mit dem gleichzeitig erschienenen Bericht über die erfolgreiche Anwendung seiner Vorgangsweise zum Zweck der negativen Gebur-

tenregelung bei 65 Frauen in 526 Zyklen leistete er einen wichtigen Beitrag zu der damals in Deutschland noch immer umstrittenen Lehre von der periodischen Fruchtbarkeit der Frau.⁸³

Während von Indago-Egenter schon 1952 eine medizinisch-theologische Schrift zur Empfängnisregelung mit praktischer Anleitung zur Temperaturmessung erschienen war, die allerdings weitgehend unbekannt blieb, verhalf der erste kurzgefaßte Leitfaden von Döring 1954 der Temperaturmethode im deutschsprachigen Raum zum Durchbruch: ihre von Döring definierte "strenge und erweiterte Form" wurde weiten Kreisen bekannt und gerade wegen ihrer großen Verlässlichkeit als willkommene Alternative zu den Kalendermethoden begrüßt.^{176/84}

Ende der 50er und Anfang der 60er Jahre wurden auch in verschiedenen anderen europäischen Ländern praktische Anleitungen zur Temperaturmethode publiziert, meist mit einer sog. "kalkulo-thermalen" Vorgangsweise (Bestimmung der präovulatorischen unfruchtbaren Zeit durch Berechnung, der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit durch Temperaturmessung), so z.B. in Holland von Holt.¹⁷¹ In Frankreich fand die Methode durch die Werke von Geller (1960)^{132/133} und Chartier (1954)⁵², (1961)⁵³, vor allem aber durch Van der Stappen (1962)⁴⁰¹ und Traissac und Vincent (1963)^{396/405/406} Verbreitung.

In England wurde die Temperaturmethode 1963 durch J. Marshall und sein Buch "The Infertile Period" einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht, bereits 1960 hatten Ryan et al. die Zusammenfassung ihrer Experimente mit der Temperaturmethode veröffentlicht und Benjamin sprach von ihr als "the most scientific method of birth control".^{359/21/239}

In Amerika war die Methodenentwicklung etwa parallel zur europäischen verlaufen. Schon 1947 hatte Fallon eine praktische Anleitung zur Temperaturmethode herausgegeben, Davis folgte 1953.^{109/77} Keefe erteilte in der 2. Auflage der Gebrauchsanweisung für sein Frauenthermometer 1950 bereits einige, wenngleich auch noch etwas verschwommene Instruktionen für die Bestimmung der "safe period".¹⁹² 1962 schreibt Georg "The Truth about Rhythm" und fügt damit den bis dahin

schon vorhandenen eine weitere Temperaturmethodenanleitung hinzu.¹³⁴

1966 traf sich eine Gruppe von Wissenschaftlern der WHO, unter ihnen die bedeutendsten Temperaturmethodenexperten (Döring, Marshall, Lanctôt und Rendu) und faßten den Wissensstand über die "Biologie der Fruchtbarkeitskontrolle durch periodische Abstinenz" zusammen, legten Definitionen fest und stellten der Kalenderrechnung die davon "grundsätzlich zu unterscheidenden Vorgangsweisen der verschiedenen Temperaturmethoden" gegenüber.⁴³¹

2.2. Basaltemperatur: Physiologische Grundlagen

2.2.1 Progesteron und Basaltemperatur: thermogenetischer Effekt; Aspekte einer zeitlichen, qualitativen und quantitativen Beziehung

Seit Davis und Fugo 1948 durch Messungen einen Konzentrationsanstieg des Progesterons um die Zyklusmitte feststellten und damit Van de Veldes Hypothese von dessen zeitlichem und kausalem Zusammenhang mit dem Anstieg der Basaltemperatur erneut bekräftigten, konnte der thermogenetische Effekt des Corpus-luteum-Hormons wiederholt durch experimentelle bzw. therapeutische Verabreichung von Progesterondosen an Männer, ovariectomierte oder amenorrhöische Frauen bzw. Frauen in der Menopause bestätigt werden.^{76/154/286/13/300}

Der genaue Interaktionsmechanismus mit dem hypothalamischen Wärmeregulationszentrum ist jedoch bis heute nicht geklärt, wengleich auch gerade in den letzten Jahren durch einige interessante Arbeiten von Zuspan und Rao diese Frage wieder untersucht und dabei die direkte thermogenetische Wirkung des Progesterons in Frage gestellt wurde. Nach der von Zuspan dargelegten Hypothese kommt dem Progesteron nur eine indirekte, d.h. sekundäre Beeinflussung der Körpertemperatur zu, während der eigentliche Stimulator des Regulationszentrums das Neurotransmitterhormon Noradrenalin sein soll, dessen Konzentration, so stellte Zuspan fest, postovulatorisch auf

das Zweifache ansteigt. Für diese Umsatz- und Ausscheidungssteigerung des Noradrenalins wird nun erst - als vorderstes Glied in der Ursache-Wirkungskette - das vom Corpus-luteum sezernierte Progesteron verantwortlich gemacht.^{452/453/455}

Da sich aus dieser interessanten Hypothese zunächst jedoch keine weiterreichenden Konsequenzen auf die bisher angenommene Progesteron-Basaltemperatur-Beziehung ergeben, darf die "vereinfachte" Sichtweise beibehalten werden.

So stellt sich nun die Frage nach dem Ausmaß einer zeitlichen, qualitativen und quantitativen Beziehung zwischen Progesteronsekretion und Temperatureffekt.

Rothchild untersuchte den Einfluß verschieden hoher verabreichter Progesteronmengen auf das Ausmaß der Temperaturerhöhung und fand - wie vor ihm schon Israel und Schneller - daß der Temperaturanstieg meist schnell, innerhalb von 24 Std. erfolgt und eine "direkte, quantitative Beziehung" besteht zwischen Dosis und Wirkung.^{351/180}

Diese grobangelegten experimentellen Bedingungen sind jedoch für die Realsituation von begrenzter Aussagekraft und erst die Entwicklung empfindlicher Meßmethoden ermöglichte es, auch die physiologischen Progesteronkonzentrationen im Körper zu bestimmen und sie mit dem entsprechenden Temperaturanstieg zu vergleichen. Auf diese Weise fanden Moghissi, Leyendecker, Nocke, Ross, Abraham und Strott in verschiedenen Untersuchungen ein sehr empfindliches Reagieren der Körpertemperatur auf den Progesteronanstieg.^{265/230}

Die beiden Kurven scheinen parallel und die Verzögerung zwischen Hormontätigkeit und Reaktion des Temperaturregulationszentrums erscheint - wenn überhaupt vorhanden - kurz.¹¹³

Abb.3 zeigt die Beziehung von Temperaturverlauf und Progesteronkonzentration in 29 normalen Menstruationszyklen.¹¹³

Die um den LH-Gipfel einsetzende Progesteronsekretion reicht häufig schon für den Beginn des Temperaturanstiegs aus, wenngleich es einige Tage dauert, bis er, im Vergleich zu den Mittelwerten der Proliferationsphase als signifikant zu betrachten ist.¹³⁸ Ein solcher "Schwellenwert für Signifikanz" wurde von Moghissi mit 4ng/ml angegeben und etwa 2 Tage nach

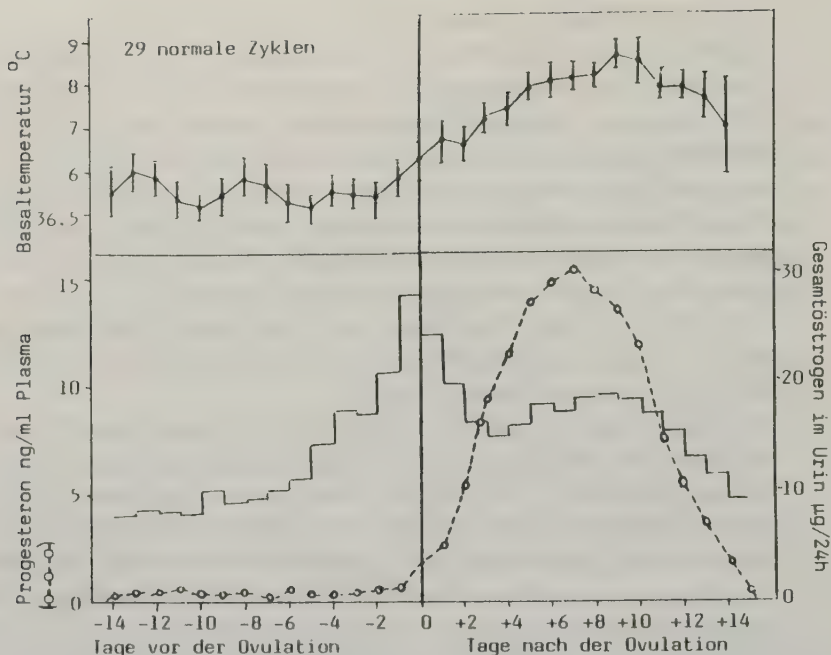


Abb. 3: Basaltemperatur (Mittelwert $\pm$ SEM), Plasmaprogesteron (Mittelwert) und Gesamtöstrogen im Urin (Mittelwert) während 29 normaler Menstrualzyklen. Tag der Ovulation (= Tag 0) ist der Tag d. ersten signifikanten Anstiegs d. Plasmaprogesteronwerte. (Ferin 1973) (115)

dem LH-Gipfel erreicht, Ross legte dafür einen Serumprogesteronspiegel von 2.5ng/ml fest, der durchschnittlich 4 Tage nach dem LH-Gipfel erreicht wurde.^{265/350}

Nocke und Leyendecker vermuten eine Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen Basaltemperatur und Progesteron bis zu einem Konzentrationsbereich von etwa 6ng/ml.^{283/230}

Auch Hilgers stellte am ersten Tag des Anstiegs einen signifikanten Unterschied in der mittleren Temperaturhöhe von zwei Gruppen mit jeweils 27 Zyklen fest, mit Progesteronwerten in der einen Gruppe unter 3ng/ml und in der anderen über 6ng/ml.¹⁶³ Daß jedoch auch schon sehr kleine Progesteronkonzentrationen einen normalen Anstieg verursachen können, zeigen Befunde von Strott, wonach bei Patientinnen mit verkürzter Lutealphase trotz durchschnittlicher Progesteronmaximalwerte von nur 1.8ng/ml in allen Fällen eine Temperaturerhöhung von minde-

stens 0.3°C eintrat und sich damit in keiner Weise von der normalen Vergleichsgruppe unterschied.³⁸⁸ Auch Abraham kam in ähnlichen Untersuchungen zu vergleichbaren Ergebnissen.² Obschon die aufgeführten Ergebnisse eine im allgemeinen enge Beziehung von Progesteron und Temperaturreaktion zweifelsfrei erkennen lassen, gibt es dennoch verschiedene ungeklärte Interferenzfaktoren, wie z.B. ein individueller Sensitivitätsunterschied des hypothalamischen Regulationszentrums auf gleiche Hormonkonzentrationen, und es scheint, um mit Plotz zu sprechen "zu weit gegangen, aus der Höhe des Temperaturanstiegs auf die Höhe des Progesteronspiegels zu schließen".^{312/113}

Wie komplex die Beziehung ist, geht auch aus dem in sehr seltenen Fällen zu beobachtenden Ausbleiben des thermogenetischen Effektes trotz normaler lutealer Progesteronhöhe hervor.^{274/272/54/185} Die vollständige Entkopplung der Beziehung stellt sich auf der Kurve als monophasischer Temperaturverlauf dar und ist als solcher noch kein Beweis für einen anovulatorischen Zyklus.^{113/18/377/150} (Nähere Erläuterungen hierzu siehe "monophasischer Temperaturverlauf".) Umgekehrt kann jedoch, und das sei an dieser Stelle angemerkt, ein biphasischer Temperaturverlauf zwar nicht als Beweis für eine in diesem Zyklus stattgefundenе Ovulation gelten - als solcher gilt nur der Eintritt einer Schwangerschaft oder die operativ aufgefundene Eizelle in der Tube, wohl aber als Beweis für die sichere Sterilität der hyperthermen Phase.^{377/337/92/431}

2.2.2. Progesteron und Ovulation:

Zeitliche Beziehung zwischen Ovulation und beginnender Progesteronsekretion

Von der bereits dargelegten Beziehung ausgehend, daß der Konzentrationsgipfel des LH der Ovulation um ca. 8-24 Std. vorausgeht, darf man aus der Untersuchung dieses indirekten Parameters in seiner Korrelation zur beginnenden Progesteron-

sekretion valide Rückschlüsse erwarten auf die zeitliche Beziehung der Progesteronsekretion zur Ovulation selbst. Derartige Untersuchungen wurden in den letzten beiden Jahrzehnten im Rahmen der Aufklärung des hormonellen Regulationsmechanismus des Menstrualzyklus in großem Umfang durchgeführt - mit zum Teil widersprüchlichen Ergebnissen. Goebelsman, Yussman, Moghissi und Leyendecker konnten neben anderen eine eindeutige Progesteronsekretion schon vor bzw. gleichzeitig mit dem LH-Gipfel beobachten, während Neill, Yen, Mishell und andere erst nach dem LH-Peak eine signifikante Konzentrationszunahme fanden. 139/445/265/51/229/230/150/44/81/71/40/1/223/259/441/260/278/350/438/154

Zander gelang es 1958 erstmals, bedeutende Progesteronmengen im reifen Graafischen Follikel, also vor der Ovulation, nachzuweisen, eine Bestätigung der schon in früheren Jahren von Rubenstein, Davis, Fugo, Palmer und Ferin ausgesprochenen Vermutung, daß ein gewisses Ausmaß an Luteinisation und Progesteronproduktion schon vor dem Eisprung auftreten kann. 446 76/110/302/356

"Direkte Einblicke" sind erst durch die modernen Ultraschalluntersuchungen zu erwarten, mit deren Hilfe eine engere zeitliche Begrenzung des Ovulationstermines möglich ist. In den von Renaud auf diese Weise untersuchten 8 Zyklen zeigten nur 2 einen Progesteronanstieg am Ovulationstag selbst, während ein solcher in den übrigen 6 Zyklen schon 1-2 Tage vorher eingetreten war. 330

In der schon erwähnten Untersuchungsreihe der WHO zur Ovulationszeitpunktbestimmung ergab sich ein Zeitintervall von durchschnittlich 7.8 Stunden (Median) vom ersten signifikanten Progesteronanstieg zur Ovulation. Doch ein Blick auf die große zeitliche Schwankungsbreite um die Ovulation (Vertrauensgrenze: -12 bis +15 h) und die in Abb.4 als Ergebnis aus

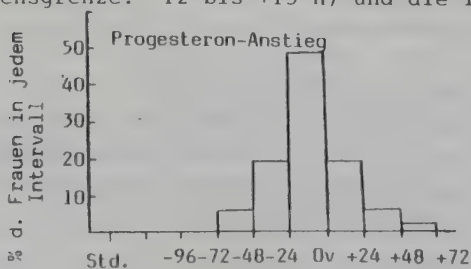


Abb.4:
Verteilung der geschätzten Zeitintervalle vom ersten signifikanten Progesteronanstieg zur Ovulation ($\pm 0v$) (aus: WHO, Histologic Dating 1981) (439)

der histologischen Datierung graphisch wiedergegebenen Verteilung läßt die Frage nach dem "vorher, gleichzeitig oder erst nachher" sehr eindeutig dahingehend beantworten, daß im Rahmen der physiologischen Variation alle drei Möglichkeiten zutreffen können.^{438/439}

2.2.3. Basaltemperatur und Ovulation:

Zeitliche Beziehung zwischen Temperaturanstieg und Ovulation bzw. indirekten Ovulationsparametern

Wo liegt der Ovulationszeitpunkt auf der Temperaturkurve? Diese Frage erregte seit Van de Velde das Interesse eines jeden, der sich mit Sterilitätsberatung oder Fertilitätskontrolle durch periodische Abstinenz näher beschäftigte. Fällt er mit dem Tiefpunkt zusammen, wie Van de Velde und viele nach ihm es vermuteten? Liegt er am Übergang von der Tief- zur Hochlage,^{143/141} oder ist der Ovulationstag der Tag mit der ersten erhöhten Temperatur?²¹⁷

Für jede dieser Thesen finden sich brauchbare Hinweise, erbracht in zahlreichen Untersuchungen, in denen die markanten Punkte der Temperaturkurve mit der "Ovulation" in Beziehung gesetzt wurden. Da diese selbst jedoch nicht oder nur als Zufallsbefund direkt beobachtet werden konnte, war man auf eingreifende Untersuchungsmethoden (Laparatomie oder Culdotomie) und nur indirekte Ovulationszeitpunktbestimmungen angewiesen, mit der entsprechenden Fehlerbreite solcher Verfahren.

In Buxton und Engles berühmter Untersuchung war von 18 Patientinnen, die am Tag des Temperaturanstiegs operiert wurden, bei einem Drittel die Ovulation noch nicht eingetreten, bei einem weiteren Drittel lag sie nach histologischer Datierung der frischen Corpora-lutea noch nicht weiter als 24 Stunden zurück, während sie bei den verbleibenden 6 Frauen schon 2-3 Tage oder vielleicht noch früher vor dem Temperaturanstieg stattgefunden haben mußte.⁴⁷ Diese Variationsbreite von mindestens 3 Tagen konnte seither in verschiedenen Untersuchun-

gen bestätigt werden. Auch Whitelaw kommt bei Ovarialgewebsanalysen am Tag des Temperaturanstiegs zur selben proportionalen Verteilung: 2/3 zeigten deutlich ein bis zu 3 Tage altes postovulatorisches Lutealgewebe, beim restlichen Drittel war die Ovulation noch nicht eingetreten.⁴²⁵

Doyle konnte bei 3 Frauen die Follikelruptur direkt am Tag des Temperaturanstiegs durch Culdotomie beobachten.¹⁰³

Greulich und Morris fanden bei Operationen während der Tief-lage niemals ein Corpus-luteum, während es bei Operationen nach erfolgtem Anstieg stets vorhanden war.^{142/47}

In verschiedenen neueren Arbeiten wurde der LH-Gipfel mit seiner definierten zeitlichen Beziehung zur Ovulation als Bezugspunkt gewählt und die zeitliche Verteilung des Temperaturanstiegs bzw. des Tiefpunktes vor dem Anstieg untersucht.

In den von Brown beobachteten 23 Zyklen erfolgte der Anstieg durchschnittlich 2.2 Tage nach dem LH-Gipfel, jedoch mit einer fünf-tägigen Streubreite vom Tag des Hormongipfels bis 4 Tage danach.⁴³ Der Temperaturtiefpunkt variierte in verschiedenen Untersuchungen maximal bis 4 Tage zu beiden Seiten des LH-Peaks, wenngleich er auch in einem sehr hohen Prozentsatz der Fälle am Tag des LH-Gipfels selbst oder am Tag zuvor bzw. danach auftrat.^{228/233/247/277/257/80}

Hilgers setzte den ersten Tag des Temperaturanstiegs in Beziehung zu der "geschätzten Ovulationszeit" ("estimated time of ovulation", "ETO"), die er aus dem Mittelwert zweier definierter, zu verschiedenen Zeitpunkten auftretender Progesteronkonzentrationen (1.0ng/ml und 2.3ng/ml) willkürlich bestimmte. Der Temperaturanstieg erfolgte in einem Zeitintervall von 3 Tagen vor bis zu 6 Tagen nach der "ETO".^{161/163}

Eine Besonderheit unter den vielen indirekten Ovulationszeitpunkt-Vergleichen stellt die Ultraschalluntersuchung von Renaud dar, in der das Verschwinden des Follikels direkt mit dem dem Anstieg vorausgehenden Tiefpunkt in Beziehung gesetzt werden konnte (Fehlerbreite: ± 12 Std.): Von den 10 Zyklen trat in einem Fall die Ovulation am Tag vor dem Tiefpunkt, d.h. zwei Tage vor dem Anstieg ein, in 4 Zyklen am Tag des Tiefpunkts selbst und in 5 Zyklen entsprach der Ovulationstag auch dem Tag des Temperaturanstiegs.³³⁰

Die vorgelegten Ergebnisse machen deutlich, daß nicht (nur) die unzureichenden Untersuchungsmethoden für die divergierenden Daten und Zahlen verantwortlich sind, sondern die schon sooft zitierte physiologische Variabilität selbst dem Wunsch und der u.a. auch von der WHO ausgesprochenen Forderung nach "einer präziseren Bestimmung der Korrelation von Ovulation und Basaltemperatur" ihre Grenzen setzt.⁴³¹

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich der Ovulationszeitraum in den meisten Fällen auf die zwei Tage vor dem Temperaturanstieg und den Anstiegstag selbst einengen läßt, der genaue Zeitpunkt ist jedoch von Frau zu Frau und von Zyklus zu Zyklus verschieden; ihn aus der Kurve herauslesen zu wollen ist unangemessen, im Hinblick auf die Empfängnisverhütung gefährlich und nach Döring eine Überforderung der Methode.^{88/325/337/228/377/95}

2.2.4. Basaltemperatur und Konzeption:

Zeitliche Beziehung zwischen Temperaturanstieg und Konzeption

Während also die Temperaturkurve für die aktuelle Signalisierung des Ovulationszeitpunktes von sekundärer Bedeutung ist, liegt ihre große Stärke doch zweifellos in der retrospektiven Signalisierung einer stattgehabten Ovulation, oder anders ausgedrückt und auf die Praxis der Empfängnisverhütung bezogen, ihre Stärke ist die aktuelle Signalisierung des Beginns der postovulatorischen sicher unfruchtbaren Zeit. Die für eine effektive Schwangerschaftsverhütung so entscheidende Frage: "Wann ist eine Empfängnis nicht mehr möglich?", kann mit Hilfe der Temperaturkurve beantwortet werden.

Aus der zeitlichen Zuordnung von fertilen bzw. sterilen Ko-habitationen und Inseminationen um den Temperaturanstieg wurden im Laufe der 40er und 50er Jahre zahlreiche Erfahrungen gewonnen, aus denen allmählich Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden konnten, die heute noch als gültige Grundlage für die Methodenregeln zur Abgrenzung der sicher un-

fruchtbaren Zeit dienen. So konzentrierte sich in verschiedenen Untersuchungen von Vollman, Döring, Zuck, Tompkins, Tyler, Davis, Siegler, Barton und Wiesner die Grenzlinie zwischen der Zeit, in der noch fertile Kohabitationen bzw. Inseminationen zur Beobachtung kamen und dem Zeitpunkt, von wo ab alle steril verliefen, je nach Beobachtungskollektiv auf den 1. bzw. 2.Tag des Anstiegs, d.h. auf die 24 bzw. 48 Stunden nach der ersten erhöhten Messung (zur Problematik der Definition des "Temperaturanstiegs" siehe 2.3.2.)^{411/89} 395/154/75/377/12/320. 48 Stunden, nachdem die Temperatur die Hochlage erreicht hatte, konnte eine Empfängnis nicht mehr beweiskräftig festgestellt werden.

Eine prospektive Aussage über den Beginn der fruchtbaren Zeit, d.h. wieviele Tage vor dem Temperaturanstieg eine Konzeption frühestens möglich bzw. nicht mehr möglich ist, kann aus der Temperaturkurve für den aktuellen Zyklus nicht gemacht werden. Durch die retrospektive Analyse von Temperaturkurven nach einmaligen fertilen oder sterilen Kohabitationen konnte jedoch die Empfängniswahrscheinlichkeit für die einzelnen Tage vor dem Temperaturanstieg empirisch ermittelt und die Grenzlinie zwischen dem "noch nicht" und "nicht mehr" abgesteckt werden. Barton und Wiesner, Krogner und Zuck berichteten von fertilen Inseminationen bis zu 3 Tagen, Propping bis zu 4 Tagen vor dem Temperaturanstieg, Döring und Tyler fanden fertile Kohabitationen bis zu 5 Tagen vor dem Anstieg, Vollman 6 Tage vorher.^{411/154/89} Konzeptionen jenseits der 6-Tages-Grenze stellen eine Seltenheit dar. Die von Vollman und Kleegman berichteten Konzeptionen 9 Tage vor dem Temperaturanstieg sollten als nicht erklärbare Einzelfälle nicht überbewertet werden.^{154/411}

Die empirisch gewonnene 6-Tages-Grenze vor dem Temperaturanstieg hat nicht nur theoretischen Wert, sondern kann als Grundlage für eine Bestimmung des Beginns der präovulatorischen fruchtbaren Zeit mit Hilfe der Temperaturkurve praktisch genutzt werden, wie dies von Döring schon 1950 vorgeschlagen wurde (siehe 2.3.5.).

In Abb. 5 ist die Häufigkeitsverteilung von 85 Konzeptionen nach einmaliger Kohabitation, geordnet um den Temperaturan-

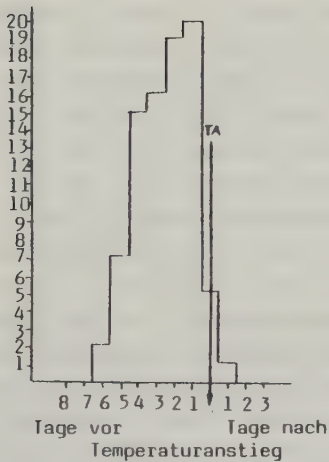


Abb.5:

Häufigkeitsverteilung von 85 Konzeptionen, die nach einmaliger Kohabitation bzw. Insemination im Zyklus eingetreten sind. Zyklustage um den Temperaturanstieg (Pfeil) geordnet.
(nach Döring: Zahlen zur Physiologie d. Zyklus, 1966) (89)

stieg, nach Beobachtungen von Döring wiedergegeben. Die Konzeptionen erfolgten durchschnittlich 2.7 Tage vor dem Temperaturanstieg mit der oben dargestellten Variationsbreite.⁸⁹ Das Maximum der Konzeptionswahrscheinlichkeit liegt 2 Tage vor dem Temperaturanstieg.

2.2.5. Östrogen und Basaltemperatur, Temperaturtiefpunkt Konzeptionsoptimum

Da die weibliche Basaltemperaturkurve ihre charakteristische Prägung erst durch das Progesteron erhält und ihre Bedeutung für eine Methode zur Empfängnisverhütung erst dann und dadurch gewinnt, daß das Progesteron in der zweiten Zyklusphase seine thermogenetische Wirkung entfaltet, wurde bisher das Hormon der ersten Zyklusphase, das Östrogen, vernachlässigt. Sein Einfluß auf den Temperaturverlauf ist vergleichsweise bescheiden und gestaltet sozusagen den Hintergrund, auf dem sich die Wirkung des Progesterons eindrucksvoll darstellen kann.

Kurz vor, mit Beginn oder während der Menstruation fällt die Temperatur, bedingt durch den Hormonabfall am Zyklus-

ende, von der prämenstruellen Hyperthermie wieder auf das hypotherme Niveau der ersten Zyklusphase zurück. Inwieweit nun der postmenstruelle Verlauf der Temperaturkurve, insbesondere "die Tiefe" der Tieflage vom ansteigenden Östrogenspiegel beeinflusst wird, analog der Korrelation von Progesteron und Hochlage, läßt sich nicht eindeutig sagen. Bei jungen Mädchen vor der Menarche und Frauen in der Menopause, bei denen die Östrogenspiegel sehr niedrig sind, erscheint die Temperaturkurve unregelmäßig und keineswegs gleichmäßig hypotherm.⁸²

Analog zu den experimentellen Untersuchungen zum thermogenetischen Effekt des Progesterons wurden auch verschiedene Untersuchungen mit exogener Östrogenverabreichung durchgeführt und dabei wiederholt festgestellt, daß die niedrige Temperatur der ersten Zyklushälfte direkt durch das Follikelhormon verursacht wird.^{82/286/180/154/300/76}

Der Wirkungsmechanismus ist unbekannt, neben einer Interaktion auf zentraler Ebene (Hypothalamus) wird auch eine periphere, östrogenbedingt vermehrte Gefäßdilatation mit Wärmeabgabe und damit Temperatursenkung diskutiert.²⁸⁶

Eine Spezialität im Kurvenverlauf stellt das weitere Absinken der Temperatur in Form des schon mehrfach erwähnten "Tiefpunktes" in der periovulatorischen Phase, kurz vor oder direkt am Fuß des Anstiegs dar. Dieser sog. "temperature-dip", synonym auch "prälueteal drop" oder "temperature nadir" genannt, steht in enger Beziehung zum ovulatorischen Östrogenmaximum, wie in Untersuchungen von Garcea et al. (1978)¹³¹, Nocke und Leyendecker (1975),²⁸³ Lundy et al. (1974)²³³ und Hammerstein (1962)¹⁵⁰ gezeigt wurde. Seit Van de Velde wurde er von zahlreichen Autoren mit dem Ovulationszeitpunkt gleichgesetzt, eine Annahme, die, wie in den vorangegangenen Abschnitten bereits dargestellt, der physiologischen Realität sicherlich nicht immer entspricht.^{149/400}
75/394/451/211

Bei Hilgers stimmte nur in einem von 10 Zyklen der "Dip" mit seiner "estimated time of ovulation" überein.¹⁶³
Davon abgesehen ist der "Dip" eine recht launische Erscheinung und keineswegs in allen Kurven vorhanden. Die prozentu-

ale Häufigkeit seines Auftretens wird je nach Untersuchung mit 10% (Marshall 1963),²³⁸ 15.2% (Hilgers 1980),¹⁶³ etwa 20% (Halbrecht 1945),¹⁴⁹ 33% (Plotz 1950),³¹² über 50% (O'Connell 1970)²⁸⁹ und 89% (Matthews 1980)²⁴⁷ angegeben. Was die Bedeutung des "Dip" bei den NFP-Methoden angeht, so ist er, wenn vorhanden, mit Sicherheit ein Hinweis auf "hoch fruchtbare Zeit" und man sollte zum Zwecke der positiven Empfängnisregelung, d.h. bei Kinderwunsch, wie Marshall sagt, "sorgfältig nach ihm fahnden". Für die Empfängnisverhütung hat er so gut wie keine Bedeutung.²³⁹ Das Konzeptionsoptimum läßt sich nach Döring ganz allgemein, d.h. ob mit oder ohne Dip, nach retrospektiver Analyse einiger Temperaturkurven auf einen Zeitraum von etwa 5 Tagen vor, bis einschließlich dem Tag des (individuell am frühest aufgetretenen) Temperaturanstiegs eingrenzen.^{100/88}

2.2.6. Lebenszeit der Eizelle

Die postovulatorische Phase der fruchtbaren Zeit wird bestimmt durch die Lebensdauer der Eizelle. Über die Länge dieses Zeitraumes, in dem die Eizelle befruchtet werden kann, liegen in der Literatur nur sehr spärliche und wenig zufriedenstellende Angaben vor, zum einen bedingt durch die Schwierigkeit der Festlegung des Ovulationszeitpunktes selbst, zum andern dadurch, daß ein "direkter Einblick" beim Menschen nicht möglich ist. Wenngleich auf Analogieschlüsse aus Tieruntersuchungen und, wie vorher dargestellt, auf indirekte Hinweise aus natürlichen und künstlichen Befruchtungen beim Menschen angewiesen, bestätigen sämtliche bisher auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse einhellig die Annahme, daß das menschliche Ei wahrscheinlich die Körperzelle mit der kürzesten, im Bereich von Stunden liegenden Lebenszeit ist.¹⁵⁴

In seiner bemerkenswert ausführlichen Darstellung des damaligen Forschungsstandes zu dieser Frage versucht Holt die Kürze der Lebensfähigkeit einleuchtend dahingehend zu begründen,

daß die beiden Reifeteilungen der Eizelle (wovon erstere kurz vor der Ovulation abgeschlossen wird und die zweite während der Befruchtung erfolgt) sich notwendigerweise aneinander anschließen müssen, wenn das Ei keimkräftig und am Leben erhalten bleiben soll.¹⁷¹

Aufgrund sehr genauer indirekter Untersuchungen beim Menschen (zeitliche Beziehung von Kohabitation zu Smear-Zervix-Untersuchung bzw. nachfolgend Corpus-luteum-Datierung) kommt Rauscher zu dem Schluß, daß der Grenzbereich für die Befruchtungsfähigkeit des Eies schon vor Ablauf der ersten postovulatorischen 24 Stunden erreicht ist.³²⁸

Einige Autoren halten eine nur 6-stündige Lebenszeit für wahrscheinlich, andere geben einen Schwankungsbereich von 6-12 Stunden an.^{349/431/239/337/314/153/154}

Die konservative Schätzung von 24 Stunden wird gewöhnlich benutzt, wenn es darum geht, die Grenzen der fruchtbaren Zeit für eine NFP-Methode zu bestimmen.^{349/154}

2.3. Die Basaltemperatur in der Methodik der NFP

2.3.1. Allgemeine Überlegungen zur Qualität einer Methodenregel

Einer eingehenderen Besprechung der Temperaturmethode zur Empfängnisverhütung sollen zunächst einige grundsätzliche Überlegungen zur Qualität einer Methodenregel vorangestellt werden.

Solange noch kein elektronisches Thermometer mit eingebautem Kleincomputer auf Knopfdruck, je nach Zyklusphase, "rot" oder "grün", "unsafe" oder "safe" signalisiert und damit jede Kurvenführung und -auswertung überflüssig macht, solange wird einer sich bemühen müssen, sei es der Arzt oder der NFP-Unterweiser, sei es die Frau oder ihr Partner, aus dem aufgezeichneten Temperaturverlauf, einer der zahlreichen Methodenregeln folgend, bestimmte Fixpunkte zu markieren und den Beginn der "safe period" zu bestimmen.

Die Qualität der dabei angewandten Methodenregeln muß nach verschiedenen Kriterien beurteilt werden, die mit den vier Stichworten - sicher - präzise - einfach - umfassend - kurz umrissen werden können.

Das oberste Prinzip heißt Sicherheit: Diesem genügend sollte eine Auswertregel in der Lage sein, zunächst den richtigen Temperaturanstieg zu identifizieren und dann, mit Rücksicht auf die Variationsbreite von Temperaturanstieg zur Ovulation und auf die Lebenszeit des Eies, den Beginn der unfruchtbaren Zeit nicht zu früh zu markieren.

Wird das Signal für die "safe period" dagegen viel zu spät gegeben, d.h. nicht physiologisch, sondern mangels Präzision in der Methodik, der Beginn der unfruchtbaren Zeit unangemessen weit hinausgezögert und diese somit stark verkürzt - und die Enthaltsamkeit damit verlängert -, so führt dies zwar nicht zu einem Methodenfehler, so doch gewiß zu einem Verlust an Akzeptabilität.

Die Einfachheit einer Auswertregel beeinflußt sowohl Sicherheit wie Akzeptabilität. Ist eine Regel schwer verständlich, mit zuvielen Teilschritten, Zusatzbestimmungen oder gar "Rechengängen" kompliziert anzuwenden, wird die Auswertung nicht selten mühevoll und zeitaufwendig, für den Laien im "do-it-yourself-Verfahren" wegen der leichteren Möglichkeit eines Interpretationsfehlers mitunter sogar gefährlich und muß manchmal nur dem Fachmann vorbehalten bleiben. So ist mit Holt zu fordern: "Eine Regel soll so einfach sein, daß jedes Paar, das imstande ist, die Körpertemperatur zu messen, sie anwenden kann."¹⁷¹

Natürlich hat die Einfachheit einer Regel dort ihre Grenzen, wo es gilt, mehr als nur einfache Kurven auszuwerten. Wenn eine Kurve als monophasisch oder uninterpretierbar abgestempelt wird, sollte man, ehe man, aufgrund eines zu hohen Anteils an physiologischer und pathologischer Variabilität, die allgemeine Anwendbarkeit der Temperaturmethode in Frage stellt, auch eine mangelnde Flexibilität der Auswertregeln selbst als Ursache in Betracht ziehen.⁴¹⁵ Eine Methode sollte umfassend sein, sensibel und anpassungsfähig für Sonderformen und Individualitäten und mit den verschiedenen Störfaktoren

umzugehen wissen. Der Prozentsatz an interpretierbaren Temperaturkurven ist sicherlich mitentscheidend für die Güte einer Methode.

Nach diesen Überlegungen ist deutlich geworden, wie sehr die vier Qualitätsbedingungen miteinander interferieren und teilweise opponieren, so daß ein Plus der einen zugleich ein Minus für die andere bedeuten kann. Beim Vergleich der einzelnen Methodenvariationen wird spürbar, worauf das Schwergewicht jeweils liegt, beeinflußt und geprägt vom Wissens- und Erfahrungsstand während der Entstehungszeit der Methode, von der Intention des Methodenschöpfers, von der Größe, der Mentalität und den Bedürfnissen der jeweiligen Zielgruppe und von der Art der Unterweisung.

2.3.2. Der Temperaturanstieg

In den bisherigen Ausführungen wurde stillschweigend davon ausgegangen, daß der Temperaturanstieg eine eindeutige Sache sei, klar und sofort erkennbar, sozusagen "ins Auge springend" und deshalb keiner weiteren Diskussion oder methodischen Definition bedürftig.

Da die Basaltemperaturmessung in erster Linie in der Sterilitätsberatung angewandt und weiterentwickelt wurde, wo eine exakte Grenzziehung zwischen fruchtbarer und unfruchtbarer Zeit nicht so wichtig war und der Umgang mit der Temperaturkurve zum Zweck der Empfängnisverhütung noch auf einzelne Pioniere für deren "Eigenbedarf", d.h. zur Anleitung ihres eigenen Klientels beschränkt war, erübrigte sich zunächst die Abfassung einer klaren Methodenregel. Darüber hinaus aber galt nach der Entdeckung der biphasischen Verlaufsform der Basaltemperaturkurve und deren Zusammenhang mit der Ovarialfunktion die Aufmerksamkeit der klassischen Form, mit ihrer "ungestörten, tiefen Tieflage", mit einem Temperaturtiefpunkt, der gefolgt ist von einem eindeutigen "Temperatursprung" von einigen Zehntel Grad Celsius und einer "hohen" Hochlage: In

einer solchen Kurve schreibt sich die physiologische Gesetzmäßigkeit ihre Methodenregel selbst, so daß Ferin 1947 sich in seiner ersten Anleitung darauf beschränken konnte, "zu bedenken, daß die prämenstruelle sterile Phase 48 Stunden nach Beginn der Hochlage anfängt", und Davis 1946 vorschlägt, "...Koitus .. bis 36-48 Stunden, nachdem der ovulatorische Temperaturanstieg ein Plateau erreicht hat, zu vermeiden".^{75/110} Auch Barton und Wiesner sprechen vom ungeschützten Verkehr ab dem 3. oder 4. Tag der Hochlage, und Pfarrer Hillebrand empfiehlt einfach, die "infolge der Ovulation ansteigenden Temperaturwerte aufmerksam zu verfolgen, anfangs 5-7 Tage und später 3-5 Tage, bis man sicher sein kann, daß die Ovulation vorüber ist".^{12/167}

Döring schreibt schon 1950 und 1954 in der ersten bekannten Methodenanleitung, daß nach dem "typischen Anstieg" der Körpertemperatur in diesem Zyklus nicht mehr mit einer Empfängnis zu rechnen sei.^{83/84}

Die Tatsache aber, daß der "typische Anstieg" nicht immer vorhanden ist, und daß neben dem klassischen "Temperatursprung" eine Vielfalt von Variationsformen des Normalen bestehen, wurde schon früh erkannt, lange bevor sich aufgrund einer allgemeineren Verbreitung der Basaltemperaturmessung zum Zweck der Empfängniskontrolle die Notwendigkeit ergab, sämtliche Variationsformen durch exakte Methodenregeln unter einen Hut zu bringen und interpretierbar zu machen. Ferin beschreibt im Absatz "allure de la courbe" den Übergang von der Tief- zur Hochlage als "periode critique", "très polymorphes, tantôt brèves et brutales, tantôt étalées sur plusieurs jours, progressives ou irrégulières".¹¹⁰ Barton und Wiesner (1945) stellen fest, der Anstieg könne plötzlich sein und sich innerhalb von 24 Stunden vollziehen, könne aber auch allmählich erfolgen, einige Tage brauchen und treppenförmig sein.¹²

Erst 1963 wurden von Marshall die verschiedenen Anstiegstypen kategorisiert und methodische Auswertregeln angelegt.^{238/239} Neben dem klassischen schnellen Anstieg,

"acute rise", (0.4°F bzw. 0.2°C zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tagen), definierte er einen "slow rise" und einen "step-like rise". Wie aus der Abbildung 6 hervorgeht, steigt die Temperatur bei einem langsamen Anstieg jeden Tag gewöhnlich nur um 0.1°C oder weniger, über mehrere Tage hinweg. Die methodische Interpretation beginnt die Zählung am Fuß des Anstiegs, es müssen aber 5 Temperaturwerte abgewartet werden, bis - so hat es die Erfahrung ergeben - unfruchtbare Zeit angenommen werden kann. Das gleiche gilt für den

sog. treppenförmigen Anstieg, a) der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Temperatur um 0.1°C steigt, 48 Stunden lang auf dieser Höhe bleibt und erst dann wieder auf die nächste Stufe steigt.²³⁸

Daß diese Sonderformen keine Seltenheit sind, zeigen verschiedene Untersuchungen.

Marshall fand 1963 bei 1088 Zyklen 899 mit einem schnellen Anstieg, 189 hatten einen langsamen oder stufenförmigen Anstieg.²³⁸

O'Connell (1970, 79 Zyklen) kam auf fast 2/3 mit schnellem Anstieg, während Siegler und Siegler bei der Auswertung von über 1000 Temperaturkurven nur in einem Drittel einen schnellen Anstieg feststellen konnten, bei den übrigen 2/3 einen langsamen oder stufenförmigen.^{289/377}

Die gleiche Häufigkeitsverteilung ergab sich bei der Auswertung der Rice-Fairfield-Studie 1977.³³²

Eine Expertengruppe der WHO betont in ihrem Bericht über die "Biologie der Fruchtbarkeitskontrolle durch periodische Absti-

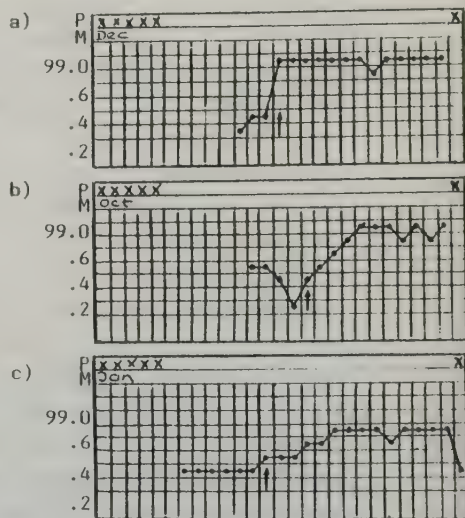


Abb.6:

Typen des ovulatorischen Temperaturanstiegs: a) schneller Anstieg; b) langsamer Anstieg c) stufenförmiger Anstieg (aus: Marshall, 1963) (238)

nenz" ausdrücklich die "biologische Variation der Basaltemperaturkurven" und verweist auf eine Studie in einer Population mit normaler Fruchtbarkeit, in der rund 80% der Kurven einen klar definierten "temperature shift" zeigten, während die restlichen 20% langsame bzw. stufenförmige Temperaturveränderungen über mehrere Tage hinweg aufwiesen.⁴³¹

Es bleibt die Frage, ob diese Sonderformen in jedem Fall eine biologische Variation darstellen, ob sie auch eine pathologisch inadäquate Progesteronkonzentration widerspiegeln können, oder inwieweit sie durch externe Faktoren, wie z.B. die Meßweise mitbedingt werden, wie dies von O'Connell angesprochen wird.²⁸⁹

Eine öfters vermutete Beziehung zwischen einem langsamen Temperaturanstieg und einer eingeschränkten Corpus-luteum Funktion bzw. Sterilität soll nach Erfahrungen von Döring und Untersuchungen von Matthews (1980) nicht bestehen.^{247/85} Ein langsamer Anstieg hatte keinen negativen Einfluß auf die Empfängnismöglichkeit. Bei beiden Anstiegsmustern traten gleich viele Konzeptionen auf. Siegler und Siegler stellten sogar fest, daß bei Frauen mit einem treppenförmigen Anstieg eine Empfängnis leichter eintrat als bei solchen mit einem schnellen Anstieg.³⁷⁷

Eine exakte Definition des Temperaturanstiegs verlangt Aussagen zur Höhe des Anstiegs und zur dazu benötigten Zeit. Unabhängig von einer Auswertungsabsicht für eine "safe period" stellte Rubenstein 1940 erstmals ein Kriterium für die Anstiegshöhe auf, die "0.5°F ($\hat{=}$ 0.25°C) in den ersten postovulatorischen 24 Stunden übersteigen sollte".³⁵⁶

Wenn man auch mit Plotz der Ansicht ist, daß "ein flacher Temperaturanstieg ebenfalls eine Variation der Normalkurve darstellt", und auch eine Differenz von nur 0.1°C manchmal ausreichend ist, um den Beginn der hyperthermen Phase zweifelsfrei zu erkennen, so werden an einen "adäquaten" Anstieg doch strengere Maßstäbe angelegt.^{312/98/97} Ein adäquater Anstieg, wie er von Siegler und Siegler 1951 erstmals definiert wurde, sollte sich in weniger als 48 Stunden vollziehen und 0.4°F ($\hat{=}$ 0.2°C) ausmachen.³⁷⁷ Damit der adäquate Anstieg auch immer der "richtige" ist, was ja für eine sichere Interpretation der Kurve zum Zweck der Empfängnisverhütung von größter Bedeutung ist, wurden die

Kriterien für den Anstieg im Laufe der Zeit noch ergänzt und verfeinert. 1966 veröffentlichte eine Gruppe von Temperaturmethodenexperten der WHO eine offizielle Definition des Temperaturanstiegs: "Den richtigen Temperaturanstieg erkennt man daran, daß er innerhalb von 48 Stunden oder weniger erfolgt und daß die Temperaturen an drei aufeinanderfolgenden Tagen um mindestens 0.2°C höher liegen als an den vorangegangenen sechs Tagen. Der erste der drei Tage mit erhöhter Temperatur ist dann der Temperaturanstieg."⁴³¹

Die hier in Erscheinung tretende und inzwischen klassisch gewordene Regel von den "6 niedrigen Messungen vor 3 höheren Messungen" stammt von Holt, der in seinem 1959 erschienenen Temperaturmethodenbuch von den "Gezeiten" eine "gewisse Verschwommenheit in den wesentlichen Punkten" bei den bis dahin erschienenen Methodenanleitungen beklagte und erstmals eine "exakte und scharf formulierte Methode der Konzeptionsregelung" auszuarbeiten versuchte.¹⁷¹

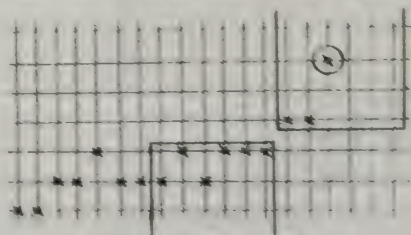


Abb.7: Holts Indikator mit zwei Fensterchen, auf der Temperaturkurve angelegt. Erklärung siehe Text. (aus: Holt, 1959) (171)

Dazu entwickelte er einen sog. "Indikator", ein Interpretationshilfsmittel mit zwei Fensterchen, das, auf der Kurve angelegt, dann den Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit anzeigt, sobald "das untere Fenster 6 Punkte des niedrigen Temperaturniveaus enthält und das obere Fenster drei aufeinanderfolgende Punkte des hohen Temperaturniveaus zeigt." Siehe Abb.7

Auch bei Ferin findet sich in seinem 1963 erschienenen Temperaturmethodenbuch "Amour et fécondité" die Auswertung des Temperaturanstiegs nach dem "6+3"-System.¹¹¹ Als einfacheres Hilfsmittel ersetzt eine "ligne horizontale", die zwischen die beiden Temperaturlagen eingezogen werden soll, Holts Indikator. Die postovulatorische unfruchtbare Zeit beginnt auch hier, sobald 6 aufeinanderfolgende Temperaturwerte unter, und drei konsekutive Temperaturwerte über der "ligne horizon-

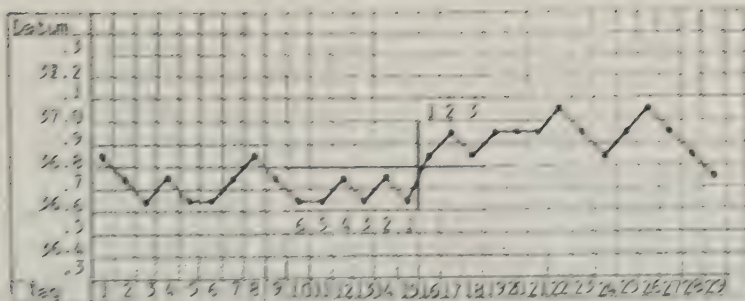


Abb. 8:

Marshall's "3 greater than the previous 6". Die Kurve zeigt drei aufeinanderfolgende höhere Temperaturwerte nach dem Anstieg und sechs niedrigere Werte vorher. (nach: Marshall 1978) (243)

taile" erscheinen.

Marshall verzichtet vollständig auf eine Interpretationshilfe und reduziert seine Auswertregel auf den ebenso einfachen wie berühmten Merksatz von den "3 greater than the previous 6".^{243/242} Siehe Abb. 8.

Ob mit oder ohne Fensterchen oder Hilfelinie, diese Grundregel wurde in die meisten Auswertregeln der Temperaturmethode aufgenommen, sei es übernommen oder aufgrund von Eigenerfahrung selbst entwickelt, und stellt auch heute noch, wenngleich verschiedentlich modifiziert, erweitert oder genauer definiert, ein wichtiges Auswertprinzip dar.

Mit dieser Vorgangsweise wird vermieden - ein kontroverser Punkt in der Interpretationsmethodik - zu sehr nach einem bestimmten "Tag des Anstiegs" zu suchen, der manchmal eben nicht klar festzulegen ist, sondern man versucht, den sich ergebenden Gesamtverlauf verfolgend, auf die methodische Vertiefung zu warten, daß die Temperatur nun eindeutig angestiegen ist, im Sinne der von Vollman 1947 noch sehr vage formulierten Regel, daß die Temperatur angestiegen ist, "wenn sie ... an drei aufeinanderfolgenden Morgen eindeutig über dem Niveau der tiefen Temperatur liegt".⁴¹⁹

Bötzer hält eine starre methodische Fixierung auf den "Tag des Anstiegs" auch deshalb für unnötig, weil dies von einer angemessenen Interpretation der Temperaturkurve ablenkt und es eigentlich nur wichtig ist zu wissen, wo das Ende der

fruchtbaren Zeit lokalisiert ist.^{339/340/338}

Darüber hinaus ist der "day of the shift" keineswegs einheitlich definiert. Bei Hartman ist es "the day before the rise", Hilgers definiert den Anstiegstag nach den Kurvenbildern von Buxton und Engle, die Auslegung der WHO wurde vorher schon zitiert.^{154/163/431}

In zahlreichen Methodenregeln wird der Tag des Anstiegs als der Tag definiert, an dem die Temperatur zum ersten Mal eine bestimmte, in der Kurve eingezeichnete Linie übersteigt, die, Ferins "ligne horizontale" vergleichbar, anschließend ausführlicher besprochen wird. Guerrero wiederum bezeichnet den Tag des Anstiegs als den letzten Tag, bevor die Temperaturkurve die "Coverline" kreuzt.^{144/340}

In der Rice-Fairfield-Studie wurde bei einem "slow rise" der erste Tag mit ansteigender Tendenz als "day of the shift" gewählt. Die offensichtliche Uneinheitlichkeit erschwert das Verständnis und die Vergleichbarkeit der Methoden. Solange nicht eine Standardisierung der "Shift-Definition" erreicht ist, wie dies als "most needed" von Rice und Lanctôt nach Abschluß ihrer Studie gefordert wurde, erscheint es in jedem Fall unzulässig, vom "Tag des Temperaturanstiegs" zu sprechen, ohne die jeweilige Definition mit anzugeben.³³²

2.3.3. "Coverline": Definition und Bedeutung bei den einzelnen Methoden

Ein häufig benütztes methodisches Hilfsmittel ist die oben schon mehrfach erwähnte horizontale Linie, die in den Kurvenverlauf eingezeichnet wird. Das zugrundeliegende Prinzip besteht darin, durch Verdeckung der niedrigen Temperaturwerte der Tieflage (Störungen ausgenommen) den Temperaturanstieg bzw. die ansteigenden und erhöhten Temperaturpunkte deutlicher hervortreten zu lassen. Dieser "einfache diagnostische Trick", wie Vincent ihn bezeichnet, wurde von Van der Stappen 1962 als "ligne de cache" erstmals vorgeschlagen und ist seither mit vielen Abwandlungen und Bezeichnungen, sei es

als "midline" oder als "cache horizontale", sei es als "marginal line" oder als die wohl bedeutendste "Coverline" in zahlreichen Methodenregeln wiederzufinden. 406/401

Bei näherer Betrachtung erweist sich ihre Bedeutung je nach Methodenvariation als recht unterschiedlich. Handelt es sich bei der einen nur um ein rein optisches Hilfsmittel, das die Auswertung erleichtern soll, die jedoch völlig unabhängig von der Einzeichnung der Linie erfolgt, so ist sie in anderen Fällen wiederum mehr oder weniger eng mit der Kurveninterpretation selbst verknüpft und die Auswertung wird von der in bestimmter Weise eingetragenen Linie abhängig gemacht. Zunächst fällt auf, daß diese Linie nicht überall auf einer bestimmten, einheitlich definierten Höhe eingetragen wird. Man findet sie vage "zwischen den beiden Temperaturniveaus", oder in Abhängigkeit von der Tieflage entweder durch deren höchsten Temperaturwert gezogen oder einfach "just above", aber auch genauer definiert 0.1°F (= $1/2$ Zehntel Grad Celsius) über den höchsten niedrigen Werten. Selbst eine definierte Beziehung zu den Temperaturwerten der Hochlage ist möglich oder eine Übertragung der Linie aus vergangenen Zyklen. Wenn sie, wie bei den französischen Methodenvarianten von OLIER und Pascal einfach zwischen die beiden Temperaturniveaus eingezeichnet werden soll, hat sie lediglich die Funktion einer Orientierungshilfe, die Auswertung erfolgt unabhängig davon nach den strengen Kriterien einer stabilisierten Hochlage, ganz egal, wieviele Temperaturwerte über der Linie erscheinen. 37/306 Siehe Abb. 9

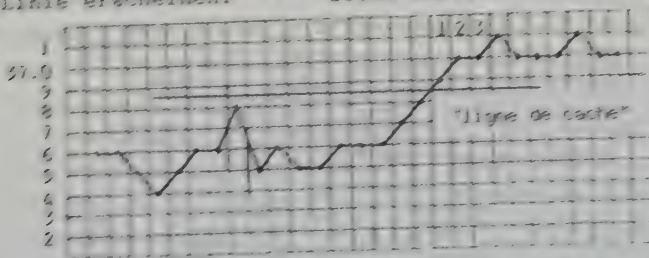


Abb. 9: Pascals "ligne de cache" (nach Pascal 1971, 1906)

Die "pre-rise-base-line" und der "pre-ovulation-base-level" ("POB") nach Huneger bzw. Kippley stellen, wie der Name schon sagt, genau genommen keine "Decklinie" dar, sondern werden als optische Hilfe durch den höchsten Temperaturpunkt der letzten 6 Werte der Tieflage gezogen, um so die niedrigen Temperaturwerte, von denen die weitere Auswertung abhängt, leichter zu erkennen. Sie könnte ohne Einfluß auf die Auswertung nur gedacht oder auch ganz vernachlässigt werden. ^{208/175} Siehe Abb.10

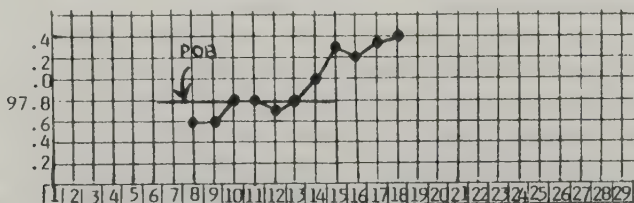


Abb.10: Kippleys "pre-ovulation-base-level" ("POB") wird als optische Hilfe durch den höchsten Temperaturpunkt der letzten 6 Werte der Tieflage gezogen. (nach Kippley 1979) (208)

Auch Ferins schon mehrfach zitierte "ligne horizontale" entspricht ihrer Bedeutung nach den oben genannten Formen, die Auswertung erfolgt vorrangig nach dem "3 höher als die vorausgegangenen 6"-System, die Linie wird, sozusagen als Versicherung, von Zyklus zu Zyklus unterschiedlich, jeweils dort und dann eingetragen, wenn die Bedingungen erfüllt sind.¹¹¹ Die klassische "Coverline" von SERENA wird 1/2 Zehntel Grad Celsius (0.1°F) über den höchsten der niedrigen Temperaturwerte eingetragen, was man natürlich erst dann erkennen kann, wenn ein oder zwei Messungen dieses Niveau übersteigen. Es



Abb.11: "Coverline" von SERENA wird 1/2 Zehntel Grad C (0.1°F) über den höchsten der niedrigen Temperaturwerte eingetragen. (nach Pharand-Lapointe 1975) (309)

genügt jedoch schon ein Anstieg von 0.1°C , um eine Coverline ziehen zu können, zur Auswertung müssen dann drei Temperaturpunkte über der Coverline liegen.³¹⁰ Siehe Abb.11

Auch bei Marshalls "3 greater than the previous 6" - ohne Coverline - genügt ein Temperaturunterschied von einem Zehntel Grad C. Im Unterschied dazu liegt die Besonderheit der Coverline jedoch darin, daß sie, mit Ausnahme der Störungen und der ersten 4 Temperaturwerte im Zyklus, nicht nur über die letzten sechs, sondern über alle Temperaturpunkte der Tieflage gezogen werden muß. In vergleichenden Untersuchungen wurde bestätigt, daß diese strengeren Kriterien die Auswertung dort u.U. erschweren, wo nach der Menstruation noch einige höhere Temperaturwerte auftreten.³³⁵

Bei manchen Regeln darf die Decklinie erst dann eingetragen werden, wenn die zusätzliche Bedingung eines deutlichen "temperature shift" von mindestens 0.2°C erfüllt ist.^{250/261}

Die "marginal line" aus der australischen Temperaturkurveninterpretation nach Richards ist ein Abkömmling der gleichnamigen Linie aus der ersten "Ovulation Method" von Billings (Temperaturmessung war noch integriert).^{333/25} Sie wird 1/2 Zehntel Grad C unter die niedrigsten Temperaturpunkte der Hochlage in eine schon vollständig vorhandene Kurve eingezeichnet und auf dieser ermittelten Höhe in den jeweils folgenden aktuellen Zyklus übertragen und so auch die Auswertung der Temperaturwerte "über der Linie" davon abhängig gemacht.

Einen Sonderstatus unter allen bisher erwähnten horizontalen Linien in der Temperaturkurve nimmt die "mean temperature" von Vollman ein.⁴¹³ Als Mittelwert aus allen Temperaturpunkten eines vollständig vorhandenen Zyklus errechnet, wird sie auf dieser Höhe in die aktuelle Kurve eingetragen. Der Kreuzungspunkt der Temperaturkurve mit dieser Linie markiert den Anstieg und die Punkte über der Linie werden bei der Auswertung gezählt. Es wird deutlich, daß die "mean temperature" - weit über die Bedeutung eines diagnostischen Hilfsmittels hinaus - das Auswertprinzip selbst darstellt, das sich gerade für eine retrospektive Kurvenanalyse für statistische Zwecke, aber auch für schwierig interpretierbare

Kurven als sehr nützlich, sicher und umfassend erwiesen hat. ^{413/340/166}

An dieser Stelle erscheint es angebracht, das unterschiedliche Interpretationsprinzip zusammenfassend noch einmal kurz zu verdeutlichen, nämlich auf der einen Seite die Eintragung einer Decklinie über die gesamte Tieflage und auf der anderen Seite die Suche (mit und ohne Hilfslinie) nach einer gewissen Anzahl von niedrigen Temperaturwerten vor Beginn der höheren Messungen.

Werden nur die letzten 3 (Marshall 1964) oder die letzten 5 (Keefe 1974), oder, wie es seit Holt und Ferin am häufigsten geschieht, die letzten 6 tiefen Temperaturpunkte als Vergleichswerte für die Interpretation des nachfolgenden Anstiegs herangezogen, so geschieht dies in der Annahme, daß diese Temperaturwerte eine adäquate, eindeutige und genaue Repräsentation des niedrigen präovulatorischen Temperaturniveaus darstellen. ^{239/197} Diese Annahme scheint außer durch die Erfahrung aus einer langen, erfolgreichen Praxis auch durch die physiologische Erwägung unterstützt, daß die maximale Östrogenkonzentration mit ihrem u.U. zusätzlich temperaturdepressiven Effekt in dieser Phase "am reinsten" zum Tragen kommt.

Die "letzten 6" erscheinen in den Methodenregeln von Ferin (1963), ^{111/112} Holt (1959), ¹⁷¹ WHO (1966), ⁴³¹ Rötzer (1965), ³³⁶ Döring (1968), ⁹³ Thyma (1976), ³⁹³ Marshall (1978), ²⁴³ Nofziger (1978), ²⁸⁵ Huneger (1978), ¹⁷⁵ Kippley (1979), ²⁰⁸ CMAC (1979), ⁵⁹ und Fallace (1979) ¹⁰⁸.

2.3.4. Methodische Bestimmung des Beginns der post-ovulatorischen unfruchtbaren Zeit

Aufgrund der in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten verschiedenen Anstiegsdefinitionen und methodischen Hilfsmittel ergeben sich natürlich auch unterschiedliche Auswertbedingungen für die drei Temperaturwerte, die den Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit festlegen.

Allen gemeinsam ist die Regel, daß bis zum Beginn der "safe period" normalerweise drei Temperaturwerte abzuwarten sind, allen gemeinsam auch das Ziel, Fehlinterpretationen zu vermeiden und die richtige, auf den postovulatorischen Progesteroneinfluß zurückzuführende Temperaturerhöhung sicher zu identifizieren. Wann aber darf mit der Zählung "1-2-3" begonnen werden, bzw. welche Bedingungen müssen für die drei Temperaturpunkte erfüllt sein?

Die Hauptunterschiede liegen zum einen in der geforderten Minstdifferenz zwischen den beiden Temperaturniveaus, zum andern darin, ob die drei Temperaturpunkte diesen Höhenunterschied gleichermaßen und konsekutiv aufweisen müssen, ob schon für den ersten Temperaturwert ein Höhenunterschied von mindestens 0.2°C verlangt wird (was der Forderung nach einem "temperature-shift", d.h. "Temperatursprung" gleichkommt), oder ob nur eine davon oder erst die letzte diese Höhe erreichen muß.

Hartman bemerkt, die Unterschiede zwischen dem tiefsten und höchsten Temperaturwert in einem Zyklus müßten mindestens 0.4°F ($\approx 0.2^{\circ}\text{C}$) betragen, um signifikant zu sein.¹⁵⁴ Nicht selten beträgt die Differenz zwischen etablierter Tief- und Hochlage 4-6 Zehntel Grad C, die absolute Höhe ist dabei nicht entscheidend.⁹⁸ Wo die Festlegung des Beginns der unfruchtbaren Zeit allein von der Deutung der Temperaturkurve abhängig gemacht wird, also bei der reinen Temperaturmethode, müssen strengere Maßstäbe an die Höhe der einzelnen Werte selbst angelegt werden, um sicherzustellen, daß die hypertherme Phase wirklich begonnen hat.

Als strengste unter allen Methodenvarianten erscheinen die französischen Temperaturmethoden von Rendu (CLER) und Pascal.^{57/306} Für sie gilt die Stabilisation der Temperaturkurve als unabdingbar, d.h. es werden drei aufeinanderfolgende Temperaturwerte auf der Hochlage nach dem Anstieg gefordert. Selbst bei Sonderformen wie einem "slow oder step-like rise" werden nicht die ansteigenden Temperaturwerte mitgezählt, sondern erst die Messungen auf der stabilisierten Hochlage.³⁰⁶ Siehe Abb.12. Darüber hinaus sollte der

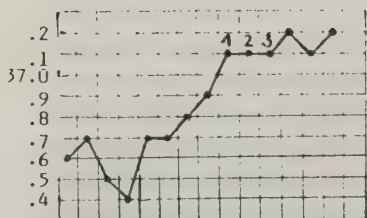


Abb.12: Erst nach Stabilisation der Temperaturkurve auf der Hochlage beginnt die Zählung: 1-2-3 (Pascal, 1971) (306)

Unterschied zwischen Tief- und Hochlage mindestens $3/10^{\circ}\text{C}$ betragen. Wird dieser Höhenunterschied nicht erreicht, können "5 Temperaturwerte auf der stabilisierten Hochlage notwendig sein".⁵⁷

Durch derart rigorose Bedingungen scheint dem Faktor Sicherheit übergebührend Rechnung getragen,

die Auswertbarkeit jedoch auf einige Bilderbuchzyklen und die verbleibende unfruchtbare Zeit auf einige Tage eingeschränkt.

Döring zitiert in seiner praktischen Anleitung zur Temperaturmethode die Definition der WHO von 1966, wonach der Temperaturunterschied zwischen Tief- und Hochlage für jede der 3 aufeinanderfolgenden Temperaturpunkte 0.2°C betragen soll.⁹³ Als Grundregel für eine reine Temperaturmethode ausreichend streng, verlangt sie doch überall dort nach "mildernden Umständen", wo nicht alle drei Werte 0.2°C höher sind oder aber das gesamte hypertherme Niveau - individuell verschieden - nur wenig über dem hypothermen liegt, aber dennoch deutlich erkennbar ist. Siehe Abb.13

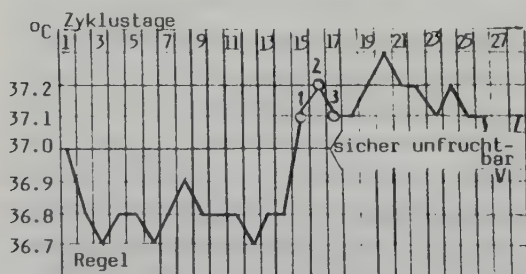


Abb.13: Strenge Temperaturmethode nach Döring mit der Definition der WHO (1966), wonach der Temperaturunterschied zwischen Tief- und Hochlage für jede der 3 konsekutiven Temperaturwerte mindestens 0.2°C betragen soll. (Döring 1968) (93)

Hier sei erwähnt, daß diese, für eine reine Temperaturmethode aufgestellte WHO-Definition auch von einigen "Temperatur plus Symptom"-Kombinationen übernommen wurde, so z.B. von Nofziger, aber auch von Thyma in seinem "Double-Check".^{285/393} Auch Kippley bietet diese Auswertungsmöglichkeit unter der

Bezeichnung eines "full-thermal-shift" an und stellt sie dem weniger strengen "overall-thermal-shift" gegenüber, bei dem alle drei Temperaturwerte zwar über der präovulatorischen Tieflage liegen und sich in ansteigender Tendenz befinden müssen, aber nur eine von ihnen um $2/10^{\circ}\text{C}$ höher sein muß.²⁰⁸ Je nach Sicherheitsbedürfnis können die Temperaturkurven in Kombination mit anderen Symptomen mehr oder weniger streng nach "full" oder "overall" interpretiert werden. Es bleibt dahingestellt, ob durch die oben genannte zusätzliche Verschärfung der Temperatúrauswertkriterien bei den Kombinationsmethoden noch eine weitere Steigerung der Sicherheit effektiv erreicht werden kann.¹⁶⁶

In die gleiche Richtung zielt die schon mehrfach angesprochene Forderung nach einer Mindestserhöhung für den ersten höheren Temperaturpunkt, d.h. nach einem "Temperatursprung" (von 0.2°C), wie sie in einigen Kombinationsmethoden enthalten ist.^{261/250/108}

Sobald drei Temperaturpunkte vorliegen, die die geforderten Bedingungen erfüllen, also am Morgen der 3. Messung, darf nach vielen Methodenregeln der Beginn der unfruchtbaren Zeit angenommen werden. Andere Methodenformen geben den Startschuß für die postovulatorische Unfruchtbarkeit erst "am Abend des 3. Tages ..." Wieder andere machen dazu keine spezielle Aussage. Ob der ausdrücklichen Festlegung auf den Morgen oder Abend eine besondere Bedeutung beizumessen ist, etwa hinsichtlich der kulturell unterschiedlichen Sexualgepflogenheiten (Verkehr morgens oder abends) bzw. der Einnäherung eines zusätzlichen Sicherheitszeitraumes, wird nicht ersichtlich.

Abend des 3. Tages: Kippley²⁰⁸, McCarty²⁵⁰, Missionaries of Charity²⁶¹, Huneger¹⁷⁵, Ferin^{111/112}, Rötzer³⁴³, Thyma³⁹³.

Morgen des 3. Tages: Marshall^{242/243}, Holt¹⁷¹, CLER⁵⁷, Pascal³⁰⁶, SERENA³¹⁰, Pallace¹⁰⁸ et al.

2.3.5. "Temperaturmethode", strenge und erweiterte Form; "Kalkulo-thermale Methode"

Wenn in den bisherigen Ausführungen von der "Temperaturmethode" die Rede war, so bezog sich dieser Begriff in erster Linie auf die methodische Bestimmung der sicher unfruchtbaren Zeit im Prämenstruum. Dies bedeutet jedoch insofern eine Einschränkung, als es sich dabei nur um die sog. "strenge Form" handelt, in der der Sexualkontakt lediglich auf die postovulatorische Phase bis zum Eintritt der nächsten Menstruation beschränkt bleibt. Als erwiesenermaßen sehr effektive Methode der Empfängnisverhütung kann diese strenge Form unter bestimmten Voraussetzungen auch bei schwerer Kontraindikation gegen eine Schwangerschaft empfohlen werden. Andererseits bedeutet die lange Abstinenzzeit für viele eine Überforderung, so daß in einer "Erweiterung" der Temperaturmethode Möglichkeiten angeboten werden, auch die relativ unfruchtbare Phase im Postmenstruum zu bestimmen.

Dies geschieht auf zweierlei Art und Weise: 1. anhand der Temperaturkurve und 2. mit Hilfe einer Kalkulation.

Die ursprünglich von Döring 1950 definierte "erweiterte Form der Temperaturmethode" basiert auf der Erfahrungstatsache, daß eine Empfängnis mehr als 6 Tage vor dem Temperaturanstieg sehr unwahrscheinlich ist (Siehe Abschnitt 2.2.4.).⁸³

In dem 6-tägigen "fruchtbaren Zeitintervall" werden nach Döring zwei Tage für den durchschnittlichen zeitlichen Abstand von Ovulation zu Temperaturanstieg angenommen, zwei Tage für die durchschnittliche Befruchtungsfähigkeit der Spermien, die restlichen zwei Tage stellen einen Sicherheitsfaktor dar. Die Zeit vom Zyklusanfang bis 6 Tage vor dem Temperaturanstieg wird als unfruchtbar angenommen, kann aber erst dann "praktisch genützt" werden, wenn mindestens sechs, besser noch 12 Temperaturzyklen vorliegen, weil hieraus der Tag mit dem frühesten Temperaturanstieg als Berechnungsgrundlage gewählt wird.

Rötzer, Fallace und Keefe bieten diese Vorgangsweise ebenfalls als eine Möglichkeit an, Keefe rechnet allerdings bei

seiner Version nur 5 Tage vor dem Temperaturanstieg.^{108/197/339/342}
 Dieser an der Temperaturkurve orientierten Berechnung der postmenstruellen unfruchtbaren Tage steht als zweite Möglichkeit die Berechnung nach einer altbekannten Knaus- bzw. Ogino-Formel gegenüber. Streng genommen handelt es sich also hier um keine "Erweiterung der Temperaturmethode", sondern um eine Kombination aus Temperatur- und Kalendermethode. Bei diesen sog. "kalkulo-thermalen Methoden", wie sie vor allem in englisch-sprachigen Ländern verbreitet sind, wird die postmenstruelle Phase aus dem kürzesten von mindestens 6 (Marshall^{239/243}, Keefe¹⁹⁷), 10 (Holt¹⁷¹, Rötzer³⁴³), 12 (Ogino²⁹⁵, Knaus²¹¹, SERENA³¹⁰, CLER⁵⁷, Missionaries of Charity²⁶¹, Hillebrand¹⁶⁷) oder 24 (Kippley²⁰⁸) vorhergehenden Zyklen berechnet nach der Originalformel von Ogino: "Kürzester Zyklus minus 19 = letzter unfruchtbarer Tag" (Holt¹⁷¹, Ferin¹¹¹, Geller¹³³, Bartzen¹⁴, Marshall^{239/243}), oder, wie in vielen neueren Methodenanleitungen empfohlen, mit einem zusätzlichen Sicherheitstag nach der Formel "minus 20" (SERENA³¹⁰, Vincent⁴⁰⁶, auch in sympto-thermalen Kombinationsmethoden von Rötzer³⁴³, Keefe¹⁹⁷, Thyra³⁹³, Miss. of Charity²⁶¹, CLER⁵⁷, Menezes²⁵⁵). Schließlich dehnen einige strengere Methoden die möglicherweise fruchtbare Zeit noch um einen weiteren Tag aus und rechnen "minus 21" (Kippley²⁰⁸, CLER⁵⁷, McCarty²⁵⁰).

Sämtliche Rechenregeln basieren auf der von Knaus und Ogino entdeckten zeitlichen Beziehung des Ovulationszeitpunktes zur nächsten Menstruation. Der Eisprung findet nach Ogino 12-16 Tage vor der nächsten Regel statt.^{295/418} Für die Lebenszeit der Spermien wird dann, je nach Berechnungsformel, noch 2, 3 oder 4 Tage einberechnet und damit der Beginn der fruchtbaren Phase entsprechend 18, 19 oder 20 Tage vor der nächsten Menstruation festgelegt.

Es ist zu bedenken, daß eine solch pauschale Berechnung überall dort unnötige Einschränkungen bringt, d.h. die präovulatorische unfruchtbare Zeit auf 0, 1 oder 2 Tage beschränkt, wo in einer Zyklusanamnese von beispielsweise 12 Zyklen durchaus 1 oder 2 "kurze" Zyklen eingestreut sein können,

deren Kürze jedoch nicht auf eine frühe Ovulation und damit eine kurze Follikelphase zurückgeht, sondern sich durch eine gelegentlich vorkommende "short luteal-phase" erklären ließe. Anhand der Temperaturkurve wäre erkennbar, daß der Temperaturanstieg etwa um dieselbe Zeit wie in den anderen normal langen Zyklen aufgetreten ist. Gerade also im Hinblick auf die nicht übersehbare physiologische und teilweise auch pathologische Variabilität der Lutealphase erscheint die am Verlauf der Temperaturkurve orientierte Berechnung den individuellen Zyk-luseigenarten besser gerecht zu werden als die Kalkulation.^{337/91}

2.4. Basaltemperaturmessung:

Einflußfaktoren auf die Interpretation

2.4.1. Kurvenmaßstab

Für Tompkins (1944) lag "the secret of the method, (which is no secret)" vor allem darin, der Frau bei der graphischen Darstellung der Basaltemperaturkurve geeignete Kurvenblätter an die Hand zu geben.³⁹⁵ Um die relativ geringe Amplitude der zyklischen Temperaturschwankungen deutlich hervortreten zu lassen, ist der Maßstab der klinischen Fieberkurven im Verhältnis $0.1^{\circ}\text{C} : 1 \text{ Tag} = 1 : 2$ völlig ungeeignet.^{395/413/420} 287/88/21. Deshalb entwarf Tompkins zum ersten Mal spezielle Kurvenblätter für den praktischen Gebrauch zur Basaltemperaturmessung mit dem Maßstab von $0.1^{\circ}\text{C} : 1 \text{ Tag} = 1:1$ bzw. $2:1$, wie sie auch heute überall üblich sind.

Ein unangemessener Kurvenmaßstab kann auch die Häufigkeit der Diagnose von monophasischen Temperaturkurven beeinflussen, wie Vollman an den von Johansson als monophasisch deklarierten Kurven nachweisen konnte.^{413/185} Wie sehr sich das Kurvenbild verändert, wenn dieselben Temperaturwerte in verschie-

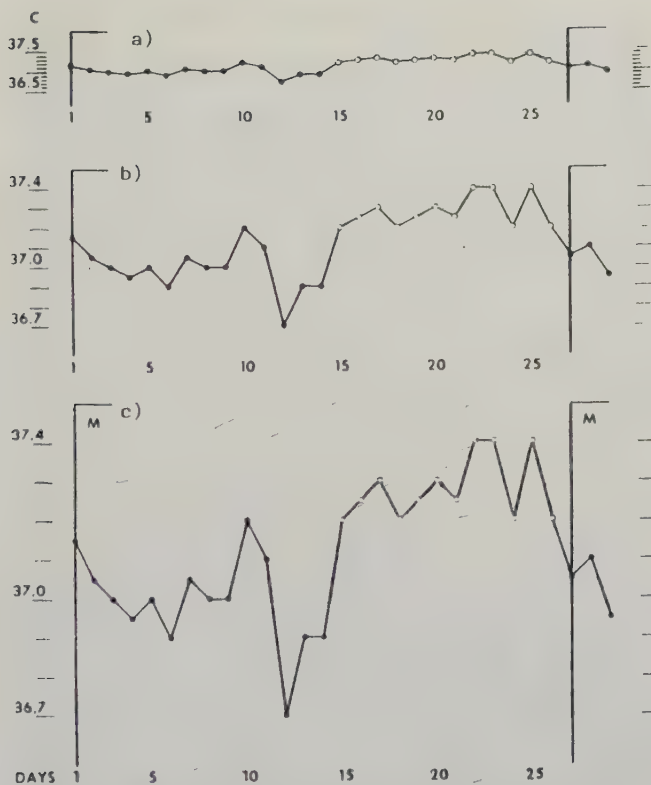


Abb.14:
Auswirkung der
Aufzeichnung
der Basaltempe-
raturkurve in
drei verschie-
denen Maßstäben.
a) klinische
Temperaturkurve
b) 0.1°C:1lag=1:1
c) 0.1°C:1lag=2:1
(nach Vollman,
1977) (413)

denen Maßstäben aufgetragen werden, wurde von R. und U. Voll-
man vergleichend dargestellt.^{413/420} Siehe Abbildung 14

2.4.2. Störfaktoren der Temperaturkurve

Seit Van de Velde ist hinreichend bekannt, daß zur "Rein-
darstellung" der hormonell induzierten Veränderungen der
Körpertemperatur der Frau die Messung der sog. Basaltempe-
ratur erforderlich ist.³⁹⁹ Dabei handelt es sich um die Kör-
pertemperatur in Ruhe, ohne Essen, Trinken oder sonstige
körperliche Aktivität. Die unmittelbar nach dem Erwachen,
nach einer Nachtruhe von mindestens sechs Stunden vor dem
Aufstehen und vor jeder anderen Tätigkeit gemessene "Auf-
wachtemperatur" oder - nach Barton und Wiesner "waking

temperature" entspricht erfahrungsgemäß am besten den geforderten Grundumsatzbedingungen.¹²

Neben dem Einfluß von Ruhe und Aktivität kommt als zweiter wichtiger Interferenzfaktor die tageszeitliche Schwankung der Körpertemperatur hinzu. So beschreibt der zirkadiane Rhythmus der Körpertemperatur im Laufe eines Tages eine Sinuskurve mit einem Gipfel am späten Nachmittag von 15-19 Uhr und einem Tiefpunkt am frühen Morgen von 3-6 Uhr.⁴¹³ Um eine Überlagerung bzw. Kaschierung der "Ovarialkurve" durch die "Tag-Nacht-Kurve" zu vermeiden, gilt die allgemein übliche Forderung nach einer konstanten Meßzeit.^{304/88}

In der praktischen Anwendung der Temperaturmessung bedeutet die Einhaltung der so dargestellten Idealbedingungen, insbesondere die der immer konstanten Meßzeit nicht selten eine Überforderung, die - weil mühsam, unbequem, aufwendig oder lästig - auch die Grenzen der Akzeptabilität überschreiten kann, von vorn herein oder erst nach einem Versuch.

Zeichnet sich eine gute Methode nicht dadurch aus, daß sie nicht nur dann "funktioniert", wenn die Idealbedingungen erfüllt sind, sondern daß sie ein Gleichgewicht sucht zwischen den zur Interpretierbarkeit notwendigen Mindestforderungen einerseits und dem für eine möglichst hohe Akzeptabilität und Praktikabilität notwendigen Anwendungsspielraum unter Alltagsbedingungen andererseits? Je weniger die Anwendungsregeln die Lebensgewohnheiten beeinträchtigen und je weniger die Methode sich vor der Konfrontation mit den dadurch unvermeidlich auftretenden Störfaktoren scheut, sondern sie verarbeitet, umso höher steigt ihre Akzeptabilität und Praktikabilität.

Zunächst erscheint es wichtig, um die Möglichkeit von verschiedenen Störfaktoren überhaupt zu wissen. Die Chance eines sicheren Umgangs mit der Temperaturkurve liegt dann im Kennenlernen und Beobachten der individuellen Reaktionsweise auf verschiedene Ereignisse, die bei der einen Frau den Temperaturverlauf stören können und beispielsweise einen "spike" verursachen, sich bei einer anderen wiederum überhaupt nicht auswirken. Darüber hinaus scheint es einleuchtend, daß Störfaktoren nur dann wirklich stören, wenn eine Verwechslung

mit dem Anstieg möglich ist, d.h. wenn sie in der prä- oder periovulatorischen Phase und dort als Temperaturerhöhung in Erscheinung treten.²⁰⁸ Gerade hier hat es sich, im Hinblick auf einen gelasseneren Umgang mit sämtlichen Störungen, als günstig erwiesen, die Temperaturmessung noch mit der Beobachtung anderer Ovulationszeichen zu kombinieren. Dort, wo nämlich durch andere Symptome ein Temperaturanstieg als "der" Anstieg abgesichert ist, braucht "ein Anstieg" vorher oder nachher nicht mehr zu beunruhigen.

Bereits seit Harvey und Crockett (1932) gilt die Regel, mögliche Störfaktoren schon aus Gründen der Selbstkontrolle in der Kurve zu registrieren (mit Abkürzungen, Zeichen u.ä.) und dadurch unnormale Temperaturwerte sogleich als "gestört" zu entlarven, um sie dann bei der Auswertung unberücksichtigt lassen zu können.^{157/337/286/88}

In verschiedenen Methodenregeln ist es sogar erlaubt, einen Temperaturwert, der "herausfällt", aber nicht erklärt werden kann, bei sonst eindeutigem Kurvenverlauf zu vernachlässigen.³⁷⁴ Gerade was den wohl am häufigst auftretenden Störfaktor "Meßzeit" angeht, werden verschiedene Möglichkeiten angeboten, ihn unter Kontrolle zu bringen. Um einen Überblick über die individuelle Ansprechbarkeit auf verschiedene Meßzeiten zu erhalten, wird gelegentlich empfohlen, zusätzlich zum Temperaturwert auch die Aufwachzeit anzugeben.^{343/413} Mit Döring gehen die meisten Temperaturmethodenexperten davon aus, daß Abweichungen von der üblichen Meßzeit bis zu einer Stunde keine Rolle spielen.⁸⁸ Die Koppelung der Messung an das Aufwachen hält Rötzer - wie übrigens auch Tompkins 1944 - für bedeutsamer als die strikte Einhaltung einer konstanten Meßzeit, so daß bei ihm die stark abgeschwächte Bedingung lautet: "Die Messung muß nicht täglich zur gleichen Uhrzeit erfolgen. Unterschiede bis zu eineinhalb Stunden sind bedeutungslos. Größere Unterschiede und Messungen nach 7.30 Uhr werden eingetragen".^{343/395/337/215}

Die Erfahrungen haben gezeigt, daß - der individuellen Reaktionsweise entsprechend - mitunter doch schon kleinere Meßzeitveränderungen zu Temperaturabweichungen führen können,

logisch erklärbar aus der Tatsache, daß die Basaltemperatur, dem zirkadianen Rhythmus folgend, von ihrem Tiefpunkt am frühen Morgen (3-6Uhr) langsam ansteigt. Entsprechend ergeben frühere Meßzeiten als üblich tiefere Meßwerte, während spätere Meßzeiten höhere Messungen oder "Spikes", beispielsweise bekannt als das sog. "Week-end-Syndrom", verursachen können. Als Durchschnittswerte werden von Kippley, Keefe, Fallace und anderen pro halbe Stunde Meßzeitabweichung ein halbes Zehntel Grad Celsius Temperaturveränderung angegeben. 208/191/108

Unter Annahme einer solchen Gesetzmäßigkeit scheint es nahelegend, gestörte Temperaturwerte auf diese Weise durch eine Art "Korrekturfaktor" auszugleichen und zu glätten. Der erste, der diesen Vorschlag brachte, war 1949 E.Keefe in der ersten Anleitung zu seinem Frauenthermometer.¹⁹¹ 1950 errechnete Palmer eine hoch signifikante lineare Beziehung zwischen Meßzeit und Temperaturwert - allerdings nur für den Zeitraum von 5.30 bis 8.30 Uhr.³⁰² 1980 stellten Royston et al. - wieder auf der Suche nach einem allgemein verbindlichen Korrekturfaktor für die durch unterschiedliche Meßzeiten veränderten Temperaturwerte - dieselbe enge Korrelation fest. Eine Regressionsanalyse aus den Meßwerten von allerdings nur 11 Zyklen ergab wiederum den schon empirisch ermittelten Berichtigungsfaktor von 0.1°C pro Stunde (0.086°C/h) für die postmenstruelle Phase.³⁵⁴ Wie bei Palmer stellte sich jedoch auch hier die absolute Meßzeit als nicht unerheblich heraus. Der Faktor wurde nur für den Zeitraum von 6.30 bis 11 Uhr angewandt.

Bei welcher absoluten Meßzeit nun die lineare Beziehung endet, ob die Bestimmung und allgemeine Anwendung eines Korrekturfaktors dem Individualfall gerecht werden kann, und ob ein solcher Faktor in jeder Zyklusphase gilt, erscheint im Augenblick fraglich und bleibt weiteren Forschungen mit adäquateren Fallzahlen vorbehalten.

Mit häufiger werdendem Nacht- und Schichtdienst bei Frauen tritt auch die Frage nach der Möglichkeit valider Abendtemperaturmessungen in zunehmendem Maße auf. 1940 äußerte sich Rubenstein ablehnend, da die Abendtemperaturen erwiesener-

maßen stark von exogenen Faktoren beeinflusst und deshalb unvergleichbar seien.³⁵⁶ Auch Palmer (1950) hält die Registrierung der Abendtemperaturen, obwohl diese die gleichen zyklischen Schwankungen wie die Morgentemperaturen durchlaufen, unter exakten Meßbedingungen für kaum durchführbar.³⁰² Demgegenüber fand Vollman nur einen geringfügigen Unterschied im Verlauf von Temperaturkurven, in denen rektale Messungen sowohl morgens zwischen 6 und 7 Uhr und auch abends zwischen 20 und 24 Uhr durchgeführt wurden - unter der Voraussetzung, daß vor der Abendmessung eine halbstündige Ruhepause im Bett eingehalten wurde.⁴¹³ Unter ähnlichen Vorbedingungen, gleiche Meßzeit, etwa einstündige Entspannung, liegend oder sitzend, oder - bei Nachtdienst - Messung nach dem Schlafen untertags, sollten nach Rötzer verwertbare Zyklusaufzeichnungen möglich sein.³⁴³

Als grundsätzliche Alternative zur Morgentemperatur, für "slow morning starters", oder auch für solche, die ihre Temperatur am Morgen zu messen vergaßen, schlägt Zuspan die Messung der Nachmittags- (17 Uhr) bzw. Abendtemperatur vor, die seinen Untersuchungsergebnissen zufolge, um durchschnittlich 0.7°F ($\hat{=}$ 0.35°C) bzw. 0.3°F ($\hat{=}$ 0.15°C) höher liegt als die Basaltemperatur am Morgen und um diese Differenz gegebenenfalls korrigiert werden kann.⁴⁵⁴

Die Forderung nach einer "one hour's full rest", wie sie vorher schon angeklungen ist, gilt insbesondere auch für Mütter, die wegen kleiner Kinder nachts öfters aufstehen müssen.^{304/310/343/242/393}

In einer Untersuchung von O'Connell (1970) mit 64 Frauen und 83 Zyklen war es mit einer Ausnahme in allen Fällen möglich, trotz unregelmäßiger Schlaf- und Aufwachzeiten, trotz gelegentlicher Unpäßlichkeiten oder gestörter Nachtruhe zufriedenstellende Temperaturkurven zu erhalten.²⁸⁹

2.4.3. Technik der Temperaturmessung

Auf dem Weg, bis die hormonbedingten zyklischen Veränderungen der weiblichen Körpertemperatur ihren Niederschlag gefunden haben in einer Temperaturkurve, mit deren Hilfe der Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit festgelegt werden kann, findet sich als weiteres Glied in der Kette der Einflußfaktoren die Temperaturmeßtechnik selbst.

Bereits in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts untersuchte Mary Putnam Jakobi im Rahmen einer Doktorarbeit mit 6 Studentinnen Technik, Dauer und Zeit der Temperaturmessung und Thermometerablesung und verglich die axillare, orale, vaginale und rektale Meßweise.¹⁸¹

Da die Messungen idealerweise eine adäquate Widerspiegelung der Kerntemperatur sein sollten, ist die Wahl des Meßortes dabei nicht unwichtig!

Die axillare Messung, mit der Van de Velde (bei allerdings viertelstündiger Meßzeit) seine klassischen Temperaturentwürfungen erhielt, erwies sich für die Basaltemperaturmessung immer wieder als zu störänfällig und deshalb ungeeignet.^{157/88/3/420}

In der Temperaturmethodenpraxis werden die rektale, vaginale und orale Messung angeboten und je nach Autor und Erfahrung der einen oder anderen Meßart der Vorzug gegeben.

Die rektale Messung, in Deutschland aus der Krankenhauspraxis geläufig, steht als "exakteste und verlässlichste" Meßweise in der Gunst der Experten an erster Stelle und ist nach U.Vollman (1940) die einzige, die den Anspruch auf "wissenschaftliche Brauchbarkeit" erheben kann (Holt¹⁷¹, Marshall²³⁹, Döring⁸⁸, Vollman⁴¹³, Rötzer³³⁷, Geller¹³², Thyma³⁹³).⁴²⁰

Bedingt durch die gleichmäßige Thermalumgebung und die stabile Lage des Thermometers sind einerseits die resultierenden Meßwerte weniger subjektiven Anwendungsungenauigkeiten und zufälligen Schwankungen unterworfen, andererseits ist eine schnelle Äquilibriumierung möglich und dadurch eine kurze Meßdauer von (3-) 5 Minuten völlig ausreichend.^{4/420/239} Trotz der objektiven Vorteile der rektalen Meßweise machen

die vorwiegend psychologisch bedingten Widerstände aus dem Kreis der Methodenbenützer die Suche nach alternativen, d.h. angenehmeren, bequemerem, ästhetischeren und hygienischeren Meßmethoden nicht überflüssig.^{75/4/215} So erfreut sich die orale Meßweise - bei den meisten amerikanischen NFP-Gruppen von Anfang an üblich - auch bei uns zunehmender Beliebtheit.²⁰⁹ Die oral gemessene Temperaturkurve verläuft parallel zur rektalen auf einem um durchschnittlich $2/10^{\circ}\text{C}$ niedrigerem Niveau.^{413/420} Die orale Meßweise ist jedoch erwiesenermaßen störanfälliger und die Zuverlässigkeit der Meßergebnisse deshalb in größerem Ausmaß von der Sorgfalt und Genauigkeit der Anwendung abhängig. In den Methodenregeln wird üblicherweise die Messung unter der Zunge bei geschlossenem Mund empfohlen.

Verschiedene Untersuchungen bestätigen, daß innerhalb der Mundhöhle deutliche Temperaturdifferenzen schon über kleine Entfernungen bestehen und daß je nach Meßort die Störanfälligkeit und Äquilibrationdauer unterschiedlich ist. Nach Cooper ist beispielsweise die hintere Zungengrundgegend am wenigsten von der Atmung durch den Mund beeinflusst.⁶⁸ Beck fand als "Hitzetasche", d.h. als den Ort mit der höchsten Temperatur, die Verbindung von Mundboden und Zungengrund beiderseits des Frenulum, während unmittelbar davor schon wieder tiefere Temperaturen gemessen wurden.¹⁵ Die gleichbleibende Lage des Thermometers erscheint deshalb als ein entscheidender Faktor für die Erlangung genauer Meßwerte. Daneben herrscht über die notwendige Meßdauer als ein weiterer wichtiger Faktor - erwiesenermaßen auch von der Thermometerlage abhängig - keine Übereinstimmung.⁶⁸ Die Empfehlungen reichen hier von 3-5 Min. (Wood)⁴²⁹, 5 Min. (Döring⁸⁸, Hartman¹⁵⁴, Holt¹⁷¹, Marshall²³⁹), 6 Min. (Thyma)³⁹³, 6-8 Min. (SERENA)³¹⁰, 8-10 Min. (Rötzer)^{343/337/68} bis 12 Min. (Nichols)²⁸¹. Nach jüngsten Untersuchungen von Cooper ist für eine Meßgenauigkeit auf ein halbes Zehntel Grad C mit einem Quecksilberthermometer eine orale Meßzeit von 9.5 Min. notwendig.⁶⁸ Hier kann nicht selten die individuelle praktische Erfahrung, abgesichert durch gut interpretierbare Kurven, ein starres Messen "by the clock" erleichtern.

Während von Marshall u.a. die längere Meßzeit und die Tatsache, während der Messung nicht sprechen zu können, als unpraktisch gegen die orale Messung ins Feld geführt wird, empfiehlt Keefe den Frauen gerade die orale Messung, weil sie so, mit dem Thermometer im Mund, schon aufstehen und leichte morgendliche Tätigkeiten verrichten könnten, ohne daß sich dadurch - wie er im Selbstversuch zu zeigen vermochte - nennenswerte Veränderungen der Temperaturkurve ergeben.^{239/201/197} Nach Kippley haben auch die Erfahrungen der CCL ("Couple to Couple League" = NFP-Organisation) gezeigt, daß es vielen Frauen durchaus möglich ist, genaue orale Meßwerte zu erhalten, auch wenn die Messung nicht im Bett erfolgt, immer die gleiche Vorgangsweise vorausgesetzt.²⁰⁸ Schließlich gilt die Messung in der Scheide, wenngleich noch nie sehr populär, ebenfalls als brauchbar und verlässlich.^{88/310} Bei einer durchschnittlichen Meßdauer von 5 Min. (Gefahr einer versehentlichen Einführung des Thermometers in die Urethra und die Möglichkeit des unbemerkten Herausrutschens aus der Scheide ist zu beachten!) liegen die vaginalen Meßwerte nur wenig niedriger als die rektalen.^{413/4} Ob und inwieweit östrogenbedingte Scheidenveränderungen (z.B. Steigerung der Blutflußrate) direkten Einfluß auf die Temperaturwerte haben (zusätzliche Temperaturerniedrigung oder vorzeitiger Anstieg), bleibt umstritten.^{337/4}

In diesem Zusammenhang sei lediglich auf eine Beobachtung von Vollman hingewiesen, wonach die Länge der Zyklusphasen auf der Temperaturkurve auch vom Meßort beeinflußt wird. So sei die postmenstruelle Phase beispielsweise mit axillarer oder oraler Messung kürzer als mit vaginaler oder rektaler Messung, es ergebe sich dadurch eine topographische Widerspiegelung verschiedener Temperaturregulationsmechanismen und ihrer unterschiedlichen Sensitivität gegenüber hormonellen Einflüssen.⁴¹³

2.2.4. Thermometer

Zur Basaltemperaturmessung werden bei uns häufig normale klinische Fieberthermometer benützt, die sehr genau geeicht sind und so auf 1/2 Zehntel Grad C Genauigkeit, d.h. zwischen zwei Teilstrichen abgelesen werden können, sofern dies - und darin besteht für manche die Schwierigkeit - auf der engen Skala möglich ist.

Bei weniger strengen Eichvorschriften wie z.B. früher in den USA und einigen andern Ländern können Meßfehler von $\pm 0.3^{\circ}\text{F}$ ($\hat{=}$ 1.5°C) und mehr auftreten, was natürlich die Erkennung des richtigen Temperaturanstiegs, wo es um halbe Zehntel geht, sehr erschwert.^{154/338/191}

"To overcome the difficulties with ordinary fever thermometers", entwickelte Keefe 1949 in den USA erstmals "a practical open scale thermometer", ein spezielles Basaltemperaturthermometer mit einer gespreizten Skala und einem Meßfehler von weniger als 0.1°F ($\hat{=}$ 0.05°C).^{191/338} Dieses erste "Ovulinindex-thermometer" ist der Pionier zahlreicher, heute weithin gebräuchlicher Frauen- oder Ovulationsthermometer ("Zyklotest" u.a.). Es fällt auf, daß diese Thermometerart vor allem in englischsprachigen NFP-Methodenanleitungen empfohlen, von deutschsprachigen Methodenexperten jedoch mit sehr viel mehr Zurückhaltung betrachtet wird.^{95/239} 191/171/176/286. In diesem Zusammenhang warnt Rötzer vor der auf manchen Fabrikaten üblichen Markierung eines absoluten Meßwertes: "Man kann das Erreichen der hyperthermen Phase nicht vom Überschreiten einer bestimmten Nulllinie abhängig machen."^{337/331} Darüber hinaus ist die Gebrauchsanweisung solcher Thermometer nicht selten für eine sichere Anwendung bzw. Kurveninterpretation unzureichend.³³⁷

Durch die längere Äquilibrationdauer der größeren Frauenthermometer wird ein Nachteil der herkömmlichen Meßweise - immer wieder beklagt - eher noch verstärkt: die relativ lange Meßzeit, die für manche, im "morgendlichen Streß" bzw. bei schreiendem Baby nebenan, nicht selten belastend werden kann.³⁰⁴ Mit den inzwischen vor allem für den klinischen

Bereich entwickelten elektronischen Thermometern sind nun auch kürzere Meßzeiten im Bereich von einigen Sekunden bis 1-3 Minuten möglich.^{316/304/378} Abgesehen von den derzeit noch hohen Kosten erscheint allerdings die Anzeige auf nur 0.1°C , meist digital, für eine Basaltemperaturmessung als zu grob.

Als weitere Alternative zu den herkömmlichen Fieberthermometern befinden sich augenblicklich auch Einmalthermometer mit einer 60-sec-Meßdauer in Erprobung.³¹¹

Was ein Fieber-, Frauen-, Einmal- oder elektronisches Thermometer bisher noch nicht ersetzen konnte, nämlich die Auswertung der Messungen mit Kurve, Bleistift und Methodenregeln, dies soll nun - als Riesenschritt in der Entwicklung - durch ein "Computerthermometer" überflüssig werden.^{191/432/437} Die Messung erfolgt wie üblich unter Ruhebedingungen mit einem elektronischen Sensor 3 Minuten lang unter der Zunge. Die Meßwerte der einzelnen Zyklustage werden gespeichert, nach vorprogrammierten Regeln ausgewertet und damit der Tag identifiziert, an dem ein signifikanter und anhaltender Temperaturanstieg erfolgt ist, ein Licht- oder Tonsignal markiert dann den Beginn der unfruchtbaren Zeit.^{353/432/437}

Eine unter mehreren noch vorhandenen Schwierigkeiten ist der Umgang mit gestörten Temperaturwerten. Durch gleichzeitige Registrierung der Meßzeit (eingebauter Wecker!) soll das "intelligente Thermometer" in einem 4-Stunden-Zeitraum am Morgen mit Hilfe eines programmierten Korrekturfaktors die unterschiedlichen Aufwachzeiten kompensieren.³⁵⁴ Eine Anpassung an die individuelle Reaktionsweise erscheint hier jedoch nicht möglich.

Ob sich diese derzeit in Erprobung befindlichen "sex chips" bewähren und für Familienplanungszwecke, vor allem, wie angestrebt, in Entwicklungsländern auf breiter Basis einsetzen lassen, bleibt abzuwarten.

2.4.5. Monophasische Temperaturkurven

Zeigt eine Basaltemperaturkurve keine prämenstruelle Phase mit erhöhter Temperatur, wird sie rein deskriptiv als "monophasisch" bezeichnet. Die Temperaturwerte bewegen sich mehr oder weniger gleichmäßig um einen niedrigen Mittelwert mit unregelmäßigen Fluktuationen von ± 0.1 bis $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$.⁴¹³

Die praktischen Auswirkungen eines solchen Kurvenverlaufs für eine antikonzeptionelle Verwendung der Basaltemperaturmessung sind offensichtlich: kein Temperaturanstieg, keine Hochlage, also auch keine Identifikationsmöglichkeit einer sicher unfruchtbaren Phase, - Abstinenz während des gesamten Zyklus!

Hier stellt sich sofort die Frage nach der Häufigkeit solcher Ereignisse, denn davon hängt es nicht zuletzt ab, ob eine Temperaturmethode allgemein anwendbar ist oder nur einem kleinen Prozentsatz an "physiologisch Stabilen" vorbehalten bleibt. Die Häufigkeit der monophasischen Temperaturkurven wird deutlich beeinflusst von der Zusammensetzung des Untersuchungskollektivs. Die meisten diesbezüglichen Daten wurden lange Zeit nur in Sterilitätskliniken gewonnen, wo die Inzidenz monophasischer Zyklen je nach Untersuchung bei 14.8% (Siegler und Siegler 1951, 766 Zyklen)³⁷⁷, 12.2% (Halbrecht 1945, 271 Zyklen)¹⁴⁹ und 58% (Buxton 1958)⁴⁸ lag. Erst 1963 unternahm Marshall den gezielten Versuch, das bis dahin bestehende "lack of knowledge" bezüglich des Verhaltens der Normalpopulation auszugleichen, untersuchte "only healthy, fertile women" und fand bei 1134 Zyklen nur 20 mit monophasischem Kurvenverlauf, das sind 1.7%.²³⁸

Spätere Studien mit erwiesenermaßen fruchtbaren Frauen ergaben monophasische Temperaturkurven mit einer Häufigkeit von durchschnittlich 2-4%^{85/154} (Rötzer 1977, 7310 Zyklen, davon 160 monophasisch = 2.2%; 1978: 14070 Zyklen, davon 191 monophasisch = 1.35%; Hilgers 1980: 72 Zyklen, davon 2 monophasisch = 2.7%; Magyar et al. 1979: 66 Zyklen, davon 2 monophasisch = 3%).²³⁴ In einer Untersuchung von O'Connell (1970) stammten alle 4 beobachteten monophasischen Zyklen (insg. 84 Zyklen, also 4.8%) aus der Untergruppe mit jungen,

unverheirateten Versuchspersonen, während in der Gruppe der verheirateten Frauen mit schon erwiesener Fruchtbarkeit kein monophasischer Kurvenverlauf auftrat.²⁸⁹

Interessant und im Hinblick auf die antikonzeptionelle Temperaturmethode nicht unbedeutend ist die deutliche Altersabhängigkeit der monophasischen Temperaturkurve, wie dies aus Untersuchungen von Döring, Hartman und Presser, vor allem aber aus den umfangreichen Studien von Vollman hervorgeht.^{86/85/154/318/413} Unter den fast 15000 unselektierten Temperaturkurven waren insgesamt 7% monophasische Zyklen. Aufgeschlüsselt nach Alter ergibt sich die in Abb.14 dargestellte Verteilung: Werden in der Zeit nach der Menarche noch 55.7% monophasische Zyklen beobachtet, so reduziert

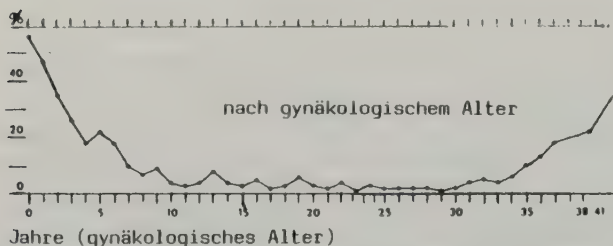


Abb. 14: Anteil monophasischer Basaltemperaturkurven nach dem gynäkologischen Alter (aus: Vollman 1977)(413)

sich ihr Anteil im reifen gynäkologischen Alter von 29 Jahren auf 1.2% und steigt später im Präklimakterium wieder auf 34% an.⁴¹³ Nach Döring wird das Optimum der vollwertigen Zyklen erst in der Altersgruppe der 26-30jährigen erreicht.⁸⁶ Einen auffällig hohen Prozentsatz an monophasischen Zyklen, 30% bzw. 12%, fanden Moghissi und Johansson bei einem allerdings vergleichsweise kleinen Studienkollektiv von nur 30 bzw. 33 Zyklen.^{272/185} Die parallel zur Temperaturmessung durchgeführten Hormonanalysen enthüllten bei Johansson alle vier monophasischen Zyklen als endokrinologisch durchaus ovulatorisch. Dieselbe Divergenz wurde auch bei Moghissi in 6 der 9 als monophasisch deklarierten Zyklen festgestellt. Auch bei Hilgers waren die beiden monophasischen Zyklen

hormonell als ovulatorisch zu beurteilen.¹⁶³

Daß ein monophasischer Kurvenverlauf nicht immer mit einem anovulatorischen Zyklus assoziiert werden kann, geht aus vereinzelt Befunden von Endometriumsbiopsien hervor, die trotz monophasischer Temperaturkurve ein sekretorisches Muster zeigten.^{377/425/188} Auch Siegler und Siegler berichten von drei Konzeptionen bei monophasisch beurteiltem Kurvenverlauf.³⁷⁷

Jedoch läßt die unterschiedliche Inzidenz solch außergewöhnlicher Ereignisse verschiedentlich Zweifel aufkommen, ob ein fehlender thermogenetischer Effekt bei adäquater Progesteronkonzentration einzig und in jedem Fall dafür verantwortlich zu machen ist, daß ein ovulatorischer Zyklus als monophasisch deklariert wird.^{289/163/335/234} Wenn Ober 1952 schreibt:

"Wir würden einen monophasischen Zyklus allein aus der Temperaturkurve nur bei den Frauen diagnostizieren, bei denen wir von der Gewissenhaftigkeit der Messung überzeugt sind", so spricht er damit, wie auch Hilgers und Rötzer an anderer Stelle, die Meßtechnik (z.B. bei oraler Messung mehr "monophasische" als bei rektaler Messung) und die Kurvenführung als wichtige externe Einflußfaktoren auf den Kurvenverlauf an.^{286/339/340/163/413} Auf die "Nivellierungsgefahr" durch einen ungeeigneten Kurvenmaßstab weisen Vollman und Hilgers auch in diesem Zusammenhang wieder hin.^{163/413/185}

Wie sehr schließlich auch die Auswertungsregeln selbst die Diagnosehäufigkeit monophasischer Zyklen beeinflussen, zeigt ein Computerprogramm zur Basaltemperaturkurvenanalyse, das bei 6000 Zyklen mit der "Coverline-Auswertung" einen mehr als doppelt so hohen Prozentsatz an monophasischen Kurven fand als mit der "temperature-average-technic" (Computerauswertung) oder mit der Auswertung nach dem "3 höher als die letzten 6"-Prinzip.³³⁵

Zusammenfassend darf festgestellt werden, daß der monophasische Zyklus, wenn er als "Meßtechnik-, Kurvenmaßstab- oder Interpretationsartefakt" ausgeschlossen werden kann, in der durchschnittlichen Normalpopulation offensichtlich nicht so häufig in Erscheinung tritt, um sich limitierend

auf die Anwendbarkeit der NFP-Temperaturmethode auswirken zu können. Gleichzeitig treten jedoch in Situationen, in denen "monophasisch" physiologisch ist, d.h. nach einer Geburt, während der Stillzeit, in der Adoleszenz und im Präklimakterium, die Grenzen einer solchen Methode deutlich zutage.

3. Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit:

ZERVIXSCHLEIM

3.1. Vom Ovulationssymptom zum Indikator für die "unsafe period": "Geschichtliches"

Seit Robin im Jahr 1848 erstmals die visköse Natur der menschlichen Zervikalsekretion beobachtete und Smith 1868 zu dem Schluß kam, daß eine Empfängnis dann am leichtesten eintrete, wenn die schleimigen Bestandteile des Gebärmutterhalses in ihrer flüssigsten Form sind, haben sich zahlreiche Wissenschaftler eingehend mit den biochemischen, physikalischen und funktionellen Veränderungen des Zervixschleims befaßt und seine Bedeutung für Fertilität und Sterilität erkannt.³⁸⁰ Als prospektiver Fruchtbarkeitsindikator gab er ein Mittel in die Hand, im Gegensatz zur Basaltemperatur, den Ovulationszeitraum von vorne einzugrenzen.

In einigen Arbeiten fand sich der Hinweis auf die subjektive Beobachtbarkeit des Zervixschleims während der Ovulationszeit.⁴⁵¹ So gibt Pouchet erstmals 1847 eine klinische Beschreibung der Zervixschleimveränderungen: "Vom 10. bis zum 15.Tag kann man regelmäßig ein anderes Phänomen beobachten. Zu dieser Zeit wird der Utero-vaginal-Schleim, der dicklich und undurchsichtig war, auf einmal immer flüssiger und reichlicher als zu jeder anderen Zeit. Der Schleimausfluß ist oft so stark, daß er die Genitalorgane befeuchtet und in die benachbarten Regionen überfließt."³¹⁷ (Zitat in Originalsprache, siehe Anhang A₂)

Cohen und Stein schreiben 1952, daß "viele Frauen subjektiv einen zunehmenden, klebrig-schleimartigen Ausfluß beobachten, der typischerweise um die Zyklusmitte auftritt und einige Tage lang vorhanden ist".⁶⁰ (Siehe A₃) Ein Jahr später erwähnt auch Vollman (1953) einen, bei manchen Frauen im Intermenstruum erscheinenden, kurzdauernden, klaren Vaginalfluor.⁴¹¹ Pommerenke (1953) gibt nähere Erläuterungen zur subjektiven Beobachtbarkeit: "Viele Frauen bemerken, besonders, wenn man sie bittet, darauf zu achten, einen vaginalen Ausfluß, der während der Zyklusmitte über eine Zeitspanne von 1-3 Tagen immer wiederkehrt und ein schleimiges, seröses oder sogar bluttingiertes Aussehen hat."³¹⁴ (Siehe A₄) Hartman stellt 1962 fest, daß viele Frauen eine Menge Schleim während der Ovulationszeit bemerken und daß dieser Ausfluß vielleicht ein ebenso guter Ovulationsindikator wie irgendein anderer sei.¹⁵⁴

Als Pionier der Schleimbeobachtung zum Zwecke der Empfängnisverhütung dürfte wohl Shettles angesehen werden, der 1949 in seiner Zusammenschau der zyklischen Veränderungen des Zervixschleims und dessen klinischer Bedeutung schreibt: "Es ist nicht ungewöhnlich, daß Patientinnen selbst von einem klaren, dünnflüssigen schleimartigen Ausfluß berichten. Dies ist oft auch bei Frauen ohne jegliche Genitalinfektionen der Fall, auch bei Virgines." "Die Eigenschaften des Zervixschleims können jedoch auch als empfängnisverhütende Maßnahme festgestellt werden, und man könnte jenen Instruktionen geben, die die periodische Enthaltensamkeit als Methode der Geburtenkontrolle praktizieren."³⁷⁵ (Siehe A₅)

Damit war jedoch eine "Zervixschleim-Methode" noch nicht geboren. Shettles trat offensichtlich nicht weiter als "Instruktor" in Erscheinung. Im Rahmen der zu dieser Zeit bekannten natürlichen Methoden der Empfängnisverhütung war das Schleimsymptom, wenn überhaupt erwähnt, mit allen übrigen subjektiven Eisprungszeichen gleichgestellt:

Neben Mittelschmerz und Zwischenblutung beschreibt Knaus 1950 einen "glasigen, fadenziehenden Schleim aus dem Halsanteil der Gebärmutter" als eine "fast bei allen Mädchen und Frauen auftretende typische Erscheinung der Ovulations-

zeit" und fordert, daß ihnen "diese an ihrem Körper periodisch auftretenden Erscheinungen bekannt sein sollten, damit sie in der Lage sind, diese wahrzunehmen, richtig zu deuten und daraus die möglichen Schlußfolgerungen ziehen zu können".²¹¹ Die Schlußfolgerungen werden jedoch nicht erläutert! Aufbauend auf den Kenntnissen und Schriften von Knaus stellen für Pfarrer Hillebrand die "spürbaren Ovulationszeichen" nach der Kalenderrechnung einen "zweiten Weg" dar, welche die Ovulation ankündigen oder bestätigen".¹⁶⁷ In seinem Beratungsblatt gibt es für Ovulationsfluß und -blutung ein gemeinsames Zeichen. "Die Frau achtet auf Weißfluß, Mittelschmerz und Ovulationsblutung." Eine weitere Auswertung erfolgt nicht! Als erster "Lehrer der Zervixschleim-Selbstbeobachtung" kann Keefe genannt werden. In seiner Gebrauchsanweisung zum "Ovulindex-thermometer" beschreibt er 1950 bereits ausführlich die Schleimveränderungen und fordert zur subjektiven Beobachtung des Zervixschleims, als wertvolles Zeichen für die herannahende Ovulation, auf! Das erste "Lehrbild zur Selbstbeobachtung" des Zervixschleims, wie er zwischen Daumen und Zeigefinger gedehnt wird, ist inzwischen klassisch geworden!¹⁹² Siehe Abb.15.

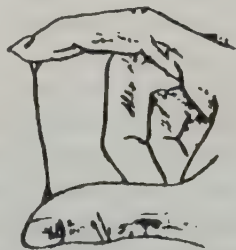


Abb.15:
Erstes Lehrbild zur Selbstbeobachtung des Zervixschleims von E.Keefe 1950 (192)

Holt (1959) weist in seinem Temperaturmethodenbuch auf die große Verschiedenheit und unterschiedliche Häufigkeit des "Ovulationssyndroms" hin. In der Gruppe der "genitalen Ovulationserscheinungen" steht an erster Stelle eine "schleimige Ausscheidung", die "manchmal als Schleimpfropfen oder in Form von Fäden vorhanden ist." "Wegen der besonderen Bedeutung, die diese Beobachtungen für die Frau haben können", ermahnt er sie, "sofort damit zu beginnen, genau die Einzelheiten, am besten mit Angabe des Tages und der Stunde, zu notieren".¹⁷¹ Holt ist der erste, der neben der bloßen Feststellung des Symptoms auch

eine nähere Beschreibung der genauen Beobachtung empfiehlt. Jedoch auch hier erfolgt keine methodische Integration der Eisprungzeichen zur Temperatúrauswertung.

Der Versuch einer solchen Integration erfolgte erstmals in der kaum bekannten Temperaturmethodenanleitung von Indagogen-ter 1952, derzufolge "die Phase der hohen Temperatur vom 2. Tag an als sicher unfruchtbar gelten kann, falls die Zeichen des Eisprungs bemerkt wurden..."¹⁷⁶ Dies erscheint als Anfang zu einer "sympto-thermalen Methode".

Nicht zuletzt wegen seiner objektiveren Meßbarkeit und größeren Erscheinungshäufigkeit hatte sich von allen subjektiven Eisprungzeichen allein der Zervixschleim in der medizinischen Sterilitätsberatung neben der Basaltemperaturmessung einen festen Platz erobert. In der Methodik zur Empfängnisverhütung wurde er zum wichtigsten Ovulationssymptom.

Auf der Suche nach einem deutlichen Marker für die Ovulation zur Verbesserung der Kalendermethode hatten der australische Neurologe John Billings und der österreichische Arzt Josef Rötzer in den frühen 50er Jahren unabhängig voneinander Erfahrungen mit dem Schleimsymptom gesammelt.^{50/345/341}

Obgleich noch streng an Kalkulation und Temperatur gebunden, beschreibt Billings ausführlich die "mid-cycle-symptoms", widmet dem "mucus symptom" und einigen seiner Qualitätsdifferenzierungen besondere Zeichen auf seiner Kurve und - unter Hinweis auf die deutliche Akzentverschiebung von reiner Kalkulation zur Ovulationssymptombeobachtung - tauft er das Ganze 1964 "Ovulation Method".²⁵

Mit einer differenzierten Beobachtung und Auswertung der Temperatur in Abhängigkeit vom "Zeichen S" erscheint im Jahr darauf im deutschsprachigen Raum die erste echte "sympto-thermale Methode" von Rötzer.³³⁶

Die Billings'sche Erfahrung mit dem Zervixschleim nahm zu. Dieser wurde zum "Allround-Symptom"! Verlässlich in jeder Lebenslage und in jeder Zyklussituation, machte er bald das Thermometer überflüssig.³⁰ 1971 erklärte Billings die "reine" Schleimmethode zur "primary method" und gab dem Thermometer einen ehrenvollen Platz in einem historischen Museum.^{27/31}

3.2. Zervixschleim: Physiologische Grundlagen

3.2.1. Die Zervix Uteri

Die Endozervikalschleimhaut stellt ein System aus Furchen und Krypten dar, mit zwei verschiedenen Zelltypen, sekretorische Zellen ohne Zilien und Zellen mit Zilien. Letztere haben die Aufgabe, den von den sekretorischen Zellen gebildeten Schleim aus den Krypten ins Kanallumen und nach außen zu transportieren.^{266/107} Im reproduktionsfähigen Alter besitzt eine Frau ungefähr 100 drüsenähnliche Sekretionseinheiten.²⁹⁰ Sie sind der Angriffspunkt der weiblichen Sexualhormone.^{266/107} Die Zervix Uteri ist keineswegs ein passives Organ, sondern hat aktiven Anteil am Reproduktionsgeschehen. Man könnte sie mit einer biologischen Schleuse vergleichen, die den Spermien während einer gewissen Zyklusphase den Eintritt in den Uterus gestattet, zu den übrigen Zeiten ihre Passage verhindert.^{319/107} Die Hauptrolle bei dieser Schleusenfunktion spielt der sich in Abhängigkeit von den Ovarialhormonen zyklisch verändernde Zervixschleim.

3.2.2. Allgemeiner Aufbau und Ultrastruktur des Zervixschleims

Der Zervixschleim ist ein viskoelastisches, halbfestes Gel mit einem Wasseranteil von 90%. Dieser Anteil steigt während der östrogenen Stimulation auf 95-98%.^{266/107/313}

Die zweite und funktionell bedeutendste Schleimkomponente ist das Hydrogel mit einer Gel- und einer Wasserphase. In der wässrigen Phase sind Elektrolyte (NaCl 0.7%; Na; Mg; Ca; PO_3 ; SO_3 ; HCO_3), niedermolekulare organische Bestandteile wie Aminosäuren, Einfachzucker (Glucose, Maltose, Mannose), lösliche Proteine, Peptide, Lipide und eine Reihe von Enzymen (Alk. Phosphatase, Esterase, Aminopeptidase, Amylase und fibrinolytische Enzyme) gelöst. In dieser wässrigen Phase befinden sich auch zelluläre Elemente (Leukozyten u.a.). Die hochvisköse, unlösliche Gelphase besteht aus einem kohlehydratreichen Glykoprotein, genannt Muzin.^{266/107/73}

An einem Proteinrückgrat aus langen Polypeptidketten mit charakteristischen Aminosäuren sitzen zahlreiche kurze Kohlehydratseitenketten mit terminaler, nichtreduzierbarer Neuramin-Säure und Fucose.^{319/107}

Die Organisation des Muzins entsteht durch Polymerisation dieser Glykoproteinstränge zu Mikrofibrillen, Fibrillen und faserähnlichen Strukturen, dabei sollen Kupfer und Magnesium eine Rolle spielen.⁷² Die Stabilisation erfolgt durch verschiedene Querverbindungen aus Disulfidbrücken oder anderen Glykoproteinanteilen.^{35/291} So entsteht ein makromolekulares Netzwerk aus Muzin.

Die hormonabhängigen, zyklischen Veränderungen der chemischen Zusammensetzung des Zervixschleims, vor allem aber die Strukturveränderungen der Makromoleküle im dreidimensionalen Netzwerk sind verantwortlich für die physikalischen und funktionellen Veränderungen des Zervixschleims im Laufe eines Zyklus. So lassen sich, je nach Strukturveränderung des Hydrogels, zwei Hauptformen des Zervixschleims unterscheiden, die den jeweils vorherrschenden Einfluß von Östrogen oder Progesteron widerspiegeln. Beide Formen sind während des ganzen Zyklus in sehr verschiedenen Verhältnissen vorhanden.

Odeblad hat sich mit Hilfe der nuklearmagnetischen Resonanztechnik eingehend mit der Aufklärung ihrer Struktur und Funktion beschäftigt. Zusätzliche Aufschlüsse erbrachten Untersuchungen mit dem Rasterelektronen- und Phasenkontrastmikroskop.^{290/74/55/56}

3.2.3. Zyklische Veränderungen der Ultrastruktur des Zervixschleims und ihre Bedeutung für die Spermienpenetration

Unter Östrogenstimulation wird der sog. "Typ-E-Schleim" (Estrogen) in großen Mengen gebildet.^{178/107/293} Während der Ovulationszeit beträgt sein Anteil bis zu 95%.³¹⁹ Die Mikro- und Makrofibrillen aus Glykoprotein sind in Mizellenform, d.h. in langen parallelen Strängen (1-10µm voneinander entfernt), wie ein Kanalnetz angeordnet.^{178/291/107} Den Mizellen entsprechen im Rasterelektronenmikroskop die langen Fasern, zur Ovulationszeit parallel geordnet und mit Zwi-

schenfaserräumen, die je nach Zyklusphase sich verändern, von 2-6 μ m am Zyklusanfang auf 30-35 μ m in der präovulatorischen Zeit. Je weniger Querverbindungen zwischen den Makromolekülen vorhanden sind, umso größer wird der Durchmesser der Kanäle und umso leichter auch die Spermienpenetration.³¹⁹

Um die Ovulationszeit erreicht der Durchmesser der Kanäle ein Maximum, kann 10 μ m übersteigen und wird 1-2 Tage später wieder enger. In diesem, von einem wäßrigen, zellarmen Zervikalplasma ausgefüllten Transportsystem können die Spermien, vor Verdünnung geschützt, dem Weg des geringsten Widerstandes folgend, wie auf Schnellstraßen mit einer Geschwindigkeit bis zu 3mm/min. nach oben schwimmen.^{51/267/178/124/73}

Siehe Abb. 16a und 17.

Die von den einzelnen Sekretionseinheiten entspringenden Schleimfäden, die in paralleler Anordnung bis in den äußeren Muttermund hinabreichen, bilden dabei eine Art Leitschiene, so daß ein Großteil der Spermien nicht sofort in die Uterushöhle gelangt, sondern in die entsprechenden schleimsezernierenden Krypten.^{107/266} In diesem schon von Belonoschkin vermuteten "Rezeptakulum seminis" sind sie von Phagozytose geschützt und werden je nach Schleimquali-

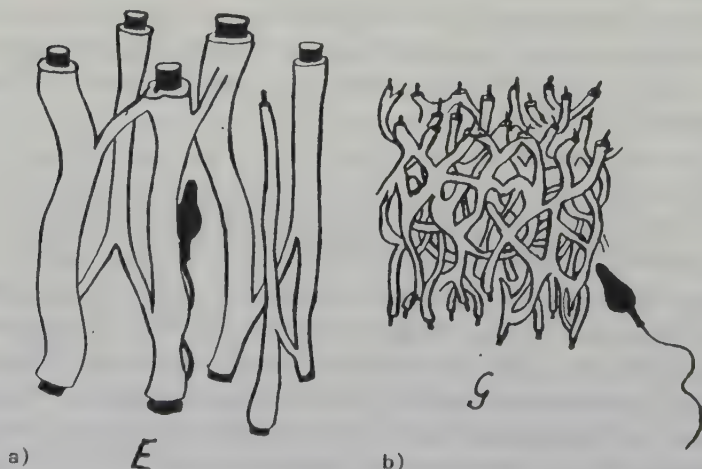


Abb.16: Schematische, drei-dimensionale Darstellung von Typ-E-Schleim (a) und Typ-G-Schleim (b) (nach Elstein et al. 1973) (107)

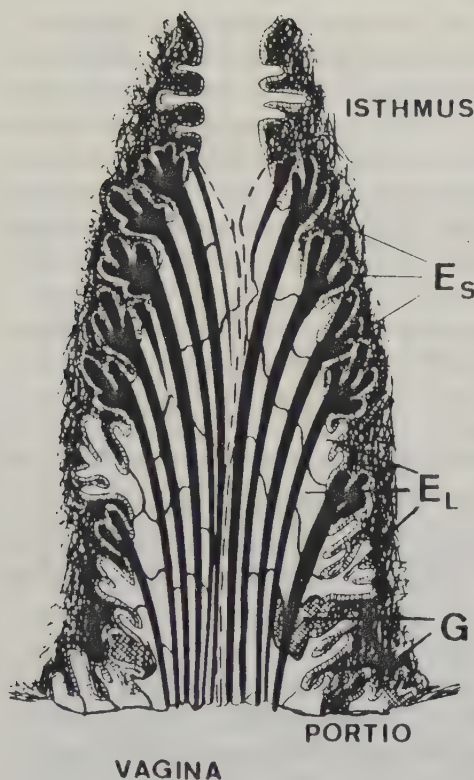


Abb. 17:
Schematische Darstellung der Verteilung
der 3 Zervixschleimtypen E_S , E_L und G
im Zervikalkanal.
(nach Höglund und Odeblad 1977) (169)

tät verschieden lang gespeichert und dann nach und nach in den oberen Reproduktionstrakt abgegeben.^{107/179/19/124}

Diese Zervixkrypten könnten auch der Ort für eine mögliche Capazitation der Spermien sein.^{299/107}

Die durchschnittliche Halbwertszeit der Aufenthaltsdauer beträgt nach Odeblad ca. 15 Stunden.²⁹³

Neben dem bisher dargestellten Schleimtyp, der, weil faser-, schnur- oder bandförmig aussehend, "E-S-Schleim" ("S" = string) genannt wird, wurde von Odeblad noch eine weitere östrogenabhängige Schleimkomponente beschrieben, die, mangels zwischenmolekularer Bindungen mehr oder weniger aufgerollt, päckchen-, elypsen- oder "brotlaib"-förmig aussieht und "E-L-Schleim" ("L" = loaf) heißt.²⁹³

Nach Odeblad soll seine

Bedeutung zum einen darin bestehen, als Füllmaterial die fadenförmigen Strukturen des E-S-Schleims zu stützen, zum anderen wird diesem visköseren Bestandteil die von vielen Autoren immer wieder beobachtete Filterfunktion des Zervixschleims zugeschrieben, indem er morphologisch und funktionell minderwertige Spermien abfängt und am Weiterwandern hindert.^{152/308/107} Der Östrogenschleim ist als Mosaik aus den E-S- und E-L-Schleim aufgebaut. Während der Ovulationszeit ist etwa 80%

E-L-Schleim und 20% E-S-Schleim vorhanden.

Unter dem Einfluß des postovulatorisch gebildeten Progesterons wird der sog. "Typ-G-Schleim" oder Gestagen-Schleim von den Sekretionseinheiten produziert. Das Verhältnis zum Typ-E-Schleim steigt bis auf 9:1, die Gesamtmenge ist jedoch stark reduziert.¹⁰⁷ Die ungerichteten Glykoproteinstrukturen bilden ein dichtes Netzwerk mit zahlreichen Querverbindungen und einer Maschengröße von 0.2-0.5µm.^{107/148} Im Rasterelektronenmikroskop sieht man die Zwischenfaserräume entsprechend mit Mikrofasern ausgefüllt. Dieses enge Maschenwerk setzt den 2.5µm großen Spermienköpfen ein weitgehend unüberwindliches Hindernis entgegen.^{107/447/319} Siehe Abb. 16_b und 17.

3.2.4. Physikalische und chemische Zervixschleimveränderungen

Lange vor der Aufklärung der dargestellten ultrastrukturellen und biochemischen Zusammenhänge wurden die makroskopisch in Erscheinung tretenden und/oder klinisch erfaßbaren Veränderungen im Aussehen, in den physikalischen Eigenschaften und in der Beschaffenheit des Zervixschleims entdeckt und ihre Beziehung zu den zyklischen Hormonveränderungen und zur Spermienpenetration erkannt. Seither wurden eine Vielzahl von Bestimmungsverfahren entwickelt, die, angefangen von makroskopischer Beurteilung, über klinische Tests bis hin zu komplizierten chemischen und physikalischen Meßverfahren zweierlei Ziele im Auge haben: Zum einen, im Hinblick auf die Infertilitätsberatung, den Ovulationszeitpunkt möglichst exakt zu bestimmen und zum andern, im Sinne einer effektiven Konzeptionsverhütung, die gesamte fruchtbare Phase im Zyklus genau abzugrenzen.

Im folgenden soll ein kurzer Überblick über verschiedene chemische und physikalische Zervixschleimveränderungen und deren Bestimmungsmöglichkeit gegeben werden. Diejenigen Eigenschaften, die auch bei den NFP-Selbstbeobachtungsmethoden eine Rolle spielen, sollen erst später ausführlicher besprochen werden.

1. Spinnbarkeit (siehe bei NFP-Selbstbeobachtungsmethoden)

2. Farnkrautbildung (Arborisation, Kristallisation)

Die mikroskopische Untersuchung von getrocknetem Zervixschleim auf Kristallisationsphänomene in Form von farnkrautähnlichen Strukturen wurde von Papanicolaou 1946 beschrieben, von Roland, Rydberg, Zondek und Rozin und anderen eingehend untersucht und seine große Bedeutung als Ovulationstest erkannt.^{303/348/360/450} Von allen Eigenschaften des Zervixschleims ist nach Zondek und Insler das Kristallisationsphänomen dasjenige, das am empfindlichsten auf Veränderungen der Ovarialhormonkonzentrationen reagiert.^{107/177} Kesserü entwickelte 1972 ein "Kristallometer", um damit das Kristallisationsausmaß objektiver messen zu können.²⁰⁷ Farnkrautähnliche Strukturen entstehen, wenn sich echte Kristalle aus Natrium- und Kaliumchlorid um eine kleine, aber optimale Menge aus organischem Material bilden. Am LH-Gipfel erreicht die Farnkrautbildung ihr Maximum und nimmt unmittelbar nach der Ovulation wieder ab.²⁷⁴

3. Viskosität, Fließeigenschaften des Zervixschleims

Veränderungen in den viskoelastischen Eigenschaften des Zervixschleims im Laufe des Menstrualzyklus wurden zur Ovulationszeitpunktbestimmung verschiedentlich untersucht. In der heterogenen Flüssigkeit erwiesen sich viele Bestimmungsverfahren als schwierig. Die Viskosität, d.h. das Verhältnis von angewandtem Druck zur Flußrate, erreicht ihren Tiefpunkt um die Ovulationszeit. Durch indirekte Bestimmung des Muzingehaltes^{107/430}, durch subjektive Beurteilungsskalen²⁶⁴ sowie durch die Entwicklung eines "Konsistometers" bzw. "Viskosimeters"¹⁹⁰ versuchte man die verschiedenen rheologischen Eigenschaften des Zervixschleims zu bestimmen. Von Experten der WHO wurde der "Index of Consistency" als aufschlußreicher, einfacher Parameter vorgeschlagen, der weite Verbreitung finden könnte.¹⁰⁷ Beller und Vogler versuchten mit einer Konsistenzmessung den Ovulationstermin vorauszuberechnen.¹⁸ Mit einem von Kopito und Kosasky entwickelten "Tackiness Rheometer" soll die Viskoelastizität des Zervixschleims bestimmt werden. 2-4 Tage vor dem Östrogen-Gipfel nimmt

sie allmählich ab und steigt innerhalb von zwei Tagen nach dem Östrogen-Gipfel wieder an, was als Hinweis für die abgelaufene Ovulation gilt.²¹⁴ Wie Moghissi finden auch Kopito und Kosasky den niedrigsten Viskositätswert am Tag des LH-Gipfels.²⁶⁵ Dieses "Tackiness Rheometer" soll nicht nur, wie derzeit noch ausschließlich, in der Infertilitätsberatung eingesetzt werden, sondern auch für den "Hausgebrauch" zum Zweck der Empfängniskontrolle Verwendung finden.

4. Kanalbildung

Wird Ovulationschleim gedehnt und unter einem Deckglas getrocknet, so zeigt er in Zugrichtung parallel angeordnete dendritische Kristalle, zwischen denen "Kanäle" verlaufen. Von Davajan wurde dieser Test als "vereinfachte Technik zur Beurteilung der biophysikalischen Eigenschaft des Zervixschleims" erstmals beschrieben.⁷⁴ Hilgers versuchte das zyklische Auftreten der Kanalbildung quantitativ zu bestimmen. Siehe 3.3.5.1.¹⁶²

Als weitere physikalische Zervixschleimeigenschaften bzw. deren Testverfahren seien genannt: Caramel Test²⁷⁴, Tack¹⁰⁷, Plastizität¹⁰⁷.

Chemische Veränderungen des Zervixschleims:

Der Muzingehalt des Zervixschleims erreicht während der Ovulationszeit ein Maximum.^{430/264}

Eine präovulatorische Abnahme von Proteinen wurde von verschiedenen Autoren beschrieben (Albumin²⁶⁴, Immunglobuline IgA und IgG³⁶⁶, Antitrypsin³⁶⁵).

Unter Ausnützung der erhöhten Glucosekonzentration zur Ovulationszeit wurde Ende der 50er Jahre von Birnberg et al. ein sog. "Tes-Tape" eingeführt, mit dem die Frau die Glucosekonzentration im Zervixschleim selbst bestimmen konnte.^{423/33/104} Ein ähnlicher Test wurde von Kurzrok et.al. entwickelt, beide erwiesen sich jedoch als unzuverlässig und werden nicht mehr angewandt.²²²

McSweeney und Sbarra entwickelten einen "Spot-Test" zur Bestimmung des Chloridgehaltes im Zervixschleim, der jedoch den konventionellen Tests ebenfalls an Genauigkeit unter-

terlegen war.²⁵⁴

Auch die Bestimmung der Neuramin-Säure-Konzentration, die während der proliferativen Phase abnimmt und zur Ovulationszeit ihren Tiefpunkt erreicht, ist gegenwärtig als klinischer Test zur Ovulationszeitpunktbestimmung noch unpraktikabel.²⁷¹ Da die meisten Zervixschleimenzyme ein zyklisches Muster zeigen, finden sie als Ovulationszeitindikatoren zunehmende Beachtung: Schumacher fand eine präovulatorische Abnahme und einen postovulatorischen Anstieg von Muramidase und Alpha-Amylase im Zervixschleim.³⁶⁵ Die Konzentration der alkalischen Phosphatase²⁶⁹, der Aminopeptidase²⁷⁰, Esterase²⁷⁰ und Lactatdehydrogenase³⁸⁹ sind während der Proliferationsphase hoch, nehmen dann 3-4 Tage vor dem LH-Anstieg steil ab und erreichen am Tag des LH-Gipfels ihren Tiefpunkt. Am nächsten Tag zeigen sie einen signifikanten und plötzlichen Konzentrationsanstieg und erhöhte Werte während der ganzen Lutealphase. Da Enzymbestimmungen relativ einfach durchzuführen sind, erscheinen sie von besonderem klinischen Wert. So gibt es verschiedene Forschungsansätze, mit einfachen Teststreifen die Enzymkonzentrationen, besonders die der alkalischen Phosphatase und der Lactatdehydrogenase zu erfassen und sie zur Ovulationsvoraussage für die klinische Praxis, aber auch für die Methoden der periodischen Abstinenz nutzbar zu machen.^{269/389}

Zur Stunde scheint es jedoch noch so, daß die meisten biochemischen Veränderungen im Zervixschleim nur innerhalb von 1-2 Tagen vor der Ovulation erfaßt werden können und damit zu spät, um eine Empfängnis zu verhüten, da die Spermien in den Krypten 2-3 Tage lebensfähig bleiben können.¹⁰⁷

3.2.5 Spermienüberlebenszeit

Die Ovulationszeitpunktbestimmung hat in der Grundlagenforschung zu den Abstinenzmethoden insoweit Bedeutung, als es erst dadurch möglich wird, die zeitliche, qualitative und quantitative Korrelation der klinisch einfach beurteilbaren Endorganantworten festzustellen und Aussagen zu treffen über deren Validität als indirekte Eisprungsmarker.

Im Gegensatz zur Infertilitätsberatung, wo durch die Bestimmung des Ovulationszeitpunktes optimale Konzeptionschancen geschaffen werden sollen, geht es den Abstinenzmethoden um deren Reduzierung auf ein Minimum, besser noch auf Null. Die eindeutige Absteckung der äußersten Grenzen jener Zeit, während der ein Koitus möglicherweise zur Empfängnis führen kann, ist ein Anspruch, dem sich jede Abstinenzmethode stellen muß.

Der Beginn dieser per definitionem "fruchtbaren Zeit" ist variabel, abhängig von der Lebens- und Befruchtungsfähigkeit der Spermien. Neben Anzahl, Qualität, endokrinen und immunologischen Faktoren wird die Dauer ihrer Überlebenszeit entscheidend bestimmt durch das Milieu, das die Spermien nach ihrer Deposition im weiblichen Genitaltrakt vorfinden. In dieser Variablen "Spermienüberlebenszeit" sah Rubenstein 1951 den entscheidenden Faktor bei der Bestimmung der Länge der fruchtbaren Zeit, und sie ist bis heute in der Fertilitäts-triade Ei, Zervixschleim und Spermien noch immer die am wenigsten bekannte Größe, d e r Unsicherheitsfaktor und die Crux sämtlicher davon abhängiger Methoden.³⁵⁷

Die Milieubedingungen im weiblichen Genitaltrakt als limitierende Faktoren der Lebensdauer der Spermien wurden vielfach untersucht:

In der Vagina werden die Spermien, denen nicht die Aszension in die Zervix gelingt, schnell inaktiviert und sie sterben ab. Nach Mey²⁵⁶ geschieht dies innerhalb von einer halben Stunde, Joel¹⁸³ stellte eine längste Lebensdauer von 55 Min. fest und Voigt⁴⁰⁸ fand 3 Stunden nach dem Koitus noch bewegliche Spermien. Bei Vaginalspülungen, die Wallace-Haagens⁴²² 24 Stunden nach dem Koitus vornahm, waren - wenn überhaupt vorhanden - sämtliche Spermien unbeweglich.

Die rasche Spermienimmobilisation hat ihren Grund vornehmlich im sauren Vaginal-pH. Kühnelt²²¹ stellt 1956 fest, die Scheide sei kein "Rezeptaculum seminis" und das Absterben der Spermien gehe parallel dem Säuregrad der Vagina. Ohne die neutralisierende Wirkung der Spermaflüssigkeit mit ihrem pH von 7.8 und das zu bestimmten Zyklusphasen aus dem Mutter-

mund herabhängende alkalische Zervixsekret wäre die Lebenszeit der Spermien im Vaginal-pH von 3.4 noch viel kürzer.²⁵⁶ 182/267/448. Darüber hinaus gibt es auch noch immunologische Faktoren oder ein ungünstiges Ionengleichgewicht sowie Infektionen, die spermatotoxisch wirken.¹⁸²

Der präovulatorisch östrogenstimulierte Zervixschleim stellt das weitaus günstigste Milieu für Samenzellen dar. Hier können sie am leichtesten eindringen, am schnellsten aufwärtswandern, ihren Energiebedarf aus den Zervixschleimangeboten decken, in den Krypten ihre Beweglichkeit, Lebens- und Befruchtungsfähigkeit über längere Zeit behalten und nach und nach in den oberen Genitaltrakt gelangen.²⁰³

Solange derart allgemein gesprochen wird, bezweifelt niemand diese Aussagen. Geht es jedoch um das Detail, fragt man nach Zahlen oder Fakten, nach Dauer und Beginn, schon sieht man sich mit einer Vielzahl von Aussagen und Meinungen konfrontiert. Wegen der offensichtlich schwierigen Untersuchungsmöglichkeiten sind viele der bisher gewonnenen Ergebnisse mangelhaft und beruhen häufig auf Schlußfolgerungen aus indirekten Angaben oder Meßvorgängen. Zum einen wird versucht, nach eingetretener Konzeption aus dem zeitlichen Abstand von Koitus und Temperaturanstieg Rückschlüsse zu ziehen auf die Spermienüberlebensdauer. Die Fehlerbreite einer solchen Vorgangsweise liegt parallel der Schwankungsbreite von Temperaturanstieg zu Ovulationszeitpunkt.¹³⁵ Mit Postkoital-Tests in bestimmten Zeitabständen und der Bestimmung von Anzahl, Beweglichkeit und metabolischer Aktivität der Spermien in den Proben versucht man ebenfalls die Dauer ihrer Lebensfähigkeit zu ermitteln. Beweglichkeit heißt jedoch nicht Befruchtungsfähigkeit, und die Experten sind sich darin einig, daß die Befruchtungsfähigkeit viel rascher abnimmt als die Beweglichkeit - eine Tatsache, die man bei den verschiedenen "Lebenszeitangaben" immer im Auge behalten sollte.^{154/171/357/267} Im allgemeinen wird bei günstigen Zervixschleimverhältnissen von einer Spermienbefruchtungsfähigkeit von 2-3 Tagen ausgegangen.^{89/154/171/239/35/16/124/274}

Rubenstein konnte merkwürdigerweise zu jeder Zykluszeit für mindestens 50 Stunden bewegliche Spermien auffinden. Moench²⁶³, Rock³³⁴ und Runge³⁵⁸ kamen jeweils auf 2 Tage, Joel¹⁸³ auf 40 Stunden und bei den Untersuchungen von Bickenbach und Döring²⁴ waren die Spermien bis 36 Stunden fruchtbar.

Darf eine Spermienüberlebens- bzw. Befruchtungszeit von 2-3 Tagen für die Mehrheit der Fälle zweifellos als gültig angenommen werden, kann dies doch nicht darüber hinwegtäuschen, daß im Individualfall eine große Schwankungsbreite nach unten wie nach oben anzutreffen ist, so daß dann eine an Durchschnittswerten orientierte starre Methodenregel für derartige "Ausreißer" nicht gewappnet ist.

Nicholson²⁸² traf z.B. noch 6 Tage nach Koitus bewegliche Spermien an, auch Huhner¹⁷² konnte im Einzelfall noch 7 Tage postcoitum bewegliche Spermien entdecken. Frenkel¹²⁶ fand noch 8 Tage postcoital bewegliche Spermien, und Georgiades und Schneider¹³⁵ übertrafen mit 8 1/2 Tagen in ihren Untersuchungen von 1972 alle bisher in der Literatur bekannten Daten.

Da jedoch in keinem dieser Fälle eine Aussage über die Befruchtungsfähigkeit gemacht werden konnte, erscheint ihre Bedeutung begrenzt.

1981 versuchten Gould et al.¹⁴⁰ den eigentlich interessanten Parameter Befruchtungsfähigkeit mit speziellen Methoden zu erforschen. 22 Zervixschleimproben wurden 1-56 Stunden nach künstlicher Insemination untersucht und die darin enthaltenen Spermien mit Eizellen in vitro inkubiert. Dabei gelang es in einem Fall, daß Spermien, die 56 Stunden nach der Insemination entnommen worden waren, die Akrosomenreaktion ausführten und die Zona pellucida durchdrangen, ein deutlicher Hinweis für eine noch erhaltene Befruchtungsfähigkeit.¹⁴⁰

Zusammenhang zwischen Zervixschleimqualität und -quantität und Spermienüberlebenszeit:

Die Untersuchungsergebnisse von Rubenstein, denenzufolge keinerlei Zusammenhang zwischen präovulatorischer Zervixschleimqualität und einer längeren Spermienüberlebenszeit bestehe, sind heute zwar vielfach widerlegt, und an der

allgemeinen Gültigkeit des Parallelismus zwischen zunehmender Schleimmenge, verminderter Viskosität und verlängerter Spermienüberlebenszeit wird heute nicht gezweifelt.³⁵⁷

Dennoch liegen auch Ergebnisse vor, die recht deutlich machen, daß die zervikale Schleusenfunktion nicht eine "absolute" ist, die zu bestimmten Zykluszeiten bei einer definierten Schleimqualität den Spermien "ihre Tore öffnen" würde und zu andern Zeiten nicht. So konnte Georgiades und Schneider¹³⁵ in jüngeren Untersuchungen noch bis zu 4 Tagen nach der postovulatorisch auftretenden erheblichen Qualitätsminderung des Zervikalsekretes bewegliche Spermien nachweisen. Auch Nicholson²⁸² konnte im Zervixschleim, der keine erkennbare Kristallisation aufwies, noch 2-4 Tage postcoital bewegliche Spermien finden. Mit dem Einsetzen der Progesteronwirkung wird offensichtlich die Möglichkeit einer Spermienpenetration nicht völlig unterbunden. Andererseits konnte auch in der frühen Follikelphase eine begrenzte, aber doch deutliche Spermienpenetrabilität nachgewiesen werden.^{430/282}

Die Auswertung des klinischen Materials hat die NFP-Experten zu der Annahme geführt, daß ein Koitus vor Beginn der östrogenen Stimulation kaum, wenn überhaupt, zu einer Schwangerschaft führt. Mit Beginn der östrogenen Stimulation und der Zervixschleimbildung steigt die Empfängniswahrscheinlichkeit jedoch deutlich an.

3.3. Das Schleimsymptom im Fruchtbarkeitszyklus

3.3.1. Allgemeine Überlegungen zu seiner Bedeutung in der NFP

Diejenigen Methoden der Natürlichen Familienplanung, die den Zervixschleim als Fruchtbarkeitsindikator - insbesondere als prospektiven - verwenden, werden im Lichte der folgenden drei Fragen zu prüfen sein:

Gibt der Zervixschleim im individuellen Fall, in Dauer, Qualität und Quantität, ein treues Abbild der hormonellen und funktionellen Vorgänge am Ovar, so daß durch seine Beurteilung auf den augenblicklichen Zyklusstand zurückgeschlossen werden kann?

Ist ersteres der Fall, so stellt sich eine zweite Frage: Korreliert der Zervixschleim im individuellen Fall, in Dauer, Qualität und Quantität, ausreichend eng mit der Spermienüberlebenszeit, so daß die Beurteilung der indirekten, aber bekannten Größe Zervixschleim, verlässliche Rückschlüsse zuläßt auf die unbekannte Variable Spermienüberlebensdauer und damit die Dauer der präovulatorischen fruchtbaren Phase?

Bei Annahme einer ausreichend engen Korrelation folgt eine letzte Frage: Stimmt die subjektive Beurteilung des Zervixschleims durch die Selbstbeobachtung genügend eng überein mit den objektiven Gegebenheiten, um verlässliche Rückschlüsse auf den augenblicklichen Fruchtbarkeitsstatus zuzulassen? Von den Methoden ist zu fordern, daß sie mit der nötigen Sensibilität für physiologische Schwankungen, Anfang und Ende der fruchtbaren Zeit exakt, rechtzeitig und unzweideutig signalisieren. Dabei werden die Unterschiede der einzelnen Methoden in der Beobachtungslehre, den Auswertungsregeln und eventuellen Zusatzbestimmungen, sowie der Einfluß dieser Faktoren auf Sicherheit, Anwendungshäufigkeit und Akzeptabilität zu beachten sein.

Die "Billings-Ovulationsmethode" ist die einzige Methode, in der die fruchtbare und unfruchtbare Zeit im Zyklus mit dem Zervixschleim als einzigem Indikator bestimmt wird. Sie ist eine "single-index-method"¹¹⁸. Bei den übrigen Methoden, die das Schleimsymptom ebenfalls als Fruchtbarkeitszeichen verwenden, handelt es sich um sog. "multiple-index-methods", der Zervixschleim wird dort mit mindestens noch einem weiteren Zeichen bzw. mit einer Kalkulation kombiniert.¹¹⁸ Dabei ist zu unterscheiden, ob das Schleimsymptom nur am Ende der fruchtbaren Zeit herangezogen wird, oder

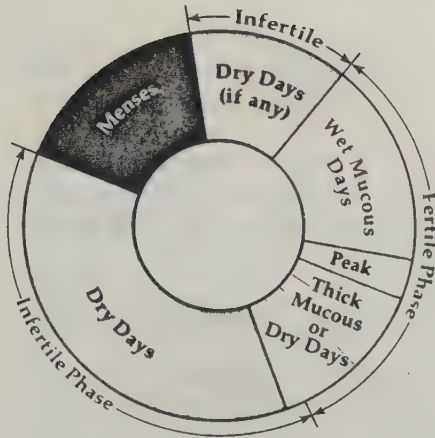


Abb. 18:
Zyklusphasen und Zervix-
schleimmuster bei der
Billings-Ovulationsmethode
(nach: Population Reports
1981) (315)

ob es auch den Anfang der fruchtbaren Phase allein oder im "Double-Check" mit einer Kalkulation markieren soll.

Analog zur Zykluseinteilung nach dem Temperaturverlauf in Tieflage, Anstieg und Hochlage, wird bei der Ovulationsmethode der Zyklus durch das Schleimsymptom in verschiedene Phasen eingeteilt und ihr Status als "fruchtbar" oder "unfruchtbar" definiert. Siehe Abb.18. Der Zyklus ist in vier Phasen eingeteilt, zwei "fruchtbare" und zwei "unfruchtbare":

1. Die Tage der Blutung sind nach Billings aus verschiedenen Gründen als fruchtbar anzusehen:^{160/251} Ohne Kenntnis des Temperaturverlaufes ist die Unterscheidung einer echten Menstruation (definiert als Blutung nach vorangegangener Hyperthermie) von einer Abbruchs-, Durchbruchs- oder Ovulationsblutung nicht möglich. Weiterhin kann in sehr kurzen Zyklen das Schleimsymptom ohne Zwischenschaltung von "trockenen Tagen" schon während der Blutung beginnen, bei einer langen Blutungsdauer kann eine frühe Ovulation sogar noch während der Blutung auftreten.³⁰

2. Nach der "OM" ("Ovulations-Methode") folgt auf die Blutung eine variable Anzahl von präovulatorischen unfruchtbaren Tagen ("early safe days"), abhängig von der Zykluslänge und in kurzen Zyklen nicht vorhanden.

3. Die fruchtbare Phase beginnt mit dem Beginn des Schleimsymptoms und endet eine definierte Zeitspanne nach dem

"Schleim-Peak".

4. Als 4. Phase folgt darauf die postovulatorische unfruchtbare Zeit ("late safe days") bis zur nächsten Menstruation.

Nach dieser kurzen Übersicht wird nun in den folgenden Abschnitten das Schleimsymptom im Fruchtbarkeitszyklus auf dem Hintergrund der eingangs gestellten Fragen erläutert.

3.3.2. "Early dry days" und Beginn der fruchtbaren Phase

3.3.2.1. Aspekte der physiologischen Grundlagen

Mit dem Zugrundegehen des Corpus-luteum fällt die Hormonkonzentration von Progesteron und Östrogen ab. So wird am Beginn des neuen Zyklus auch der negative Rückkopplungsmechanismus aufgehoben und die FSH-Produktion der Hypophyse kommt erneut in Gang. Erst ab einem gewissen Schwellenwert beginnen in den Ovarien eine Reihe von Primärfollikeln zu wachsen, bei einem 28-Tage-Zyklus etwa am 7.Tag, bei langen Zyklen dauert die Latenzzeit entsprechend länger. In der Folge kommt auch die Östrogenproduktion in Gang.⁴²

Die Basisöstrogenkonzentration der ersten Zyklostage lag nach Untersuchungen von Brown in 91% der Fälle zwischen 4-14µg/24h, in 9% zwischen 11-22µg/24h. Diese Werte entsprechen der Nebennierenbasalsekretion und reichen gewöhnlich für eine Endorganstimulation im Sinne einer vermehrten Zervixschleimproduktion nicht aus.⁴³ Bei einer Minimalsekretionsrate von 20-60mg/Tag erscheint das Zervikalsekret dick und viskös und bietet als "Crysteller Schleimpfropf" mechanischen und chemischen Schutz vor dem Eindringen von Mikroben (und Spermien) in den Uterus.^{154/266}

Nach Insler konnten in den ersten 5-7 Zyklostagen, solange die Östrogenkonzentration im Urin einen Wert von 15µg/24h nicht überschritt, keine hormonabhängigen Veränderungen der Zervixschleimeigenschaften festgestellt werden.¹¹⁷ Diese treten jedoch auf, sobald die Östrogenkonzentration einen gewissen Schwellenwert erreicht, der auch von Brown mit etwa 15µg/24h definiert wurde.⁴³

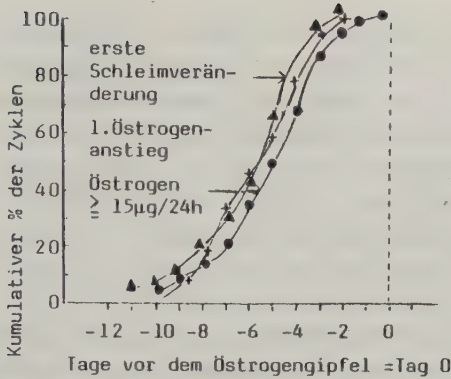


Abb.19:
Korrelation von Zervixschleim und Östrogenveränderungen in 43 Zyklen. Kumulativer Prozentsatz an Zyklen, in welchen die Ereignisse an einem bestimmten Tag eingetreten sind.
(nach Brown et al. 1981) (43)

Punnonen fand, daß der Zervixschleim sehr schnell auf den Östrogenanstieg reagiert. In Abb. 19 sind die kumulativen Prozentsätze der Zyklen dargestellt, in denen der erste Östrogenanstieg über $15\mu\text{g}/24\text{h}$ und der Beginn des Schleimsymptoms an einem bestimmten Zyklustag (relativ zum Östrogengipfel als Tag 0) auftraten. Der Beginn des Schleimsymptoms korreliert ziemlich eng mit dem ersten Östrogenanstieg (Korrelationskoeffizient: 0.89).⁴³

Da der Beginn der fruchtbaren Zeit keiner direkten Bestimmung zugänglich ist, ist man auf indirekte Parameter als Vorboten der herannahenden Ovulation angewiesen. In der Klinik spricht man vom "Beginn der präovulatorischen Phase" und setzt ihn dem Beginn sichtbarer und meßbarer Veränderungen an verschiedenen Endorganen gleich, wie sie durch östrogene Stimulation hervorgerufen werden.^{326/18} Da sich Veränderungen nicht in Absolutwerten ausdrücken lassen, wird der Beginn dieser Phase immer erst durch die Verlaufsbeobachtung, d.h. im Vergleich mit vorausgegangenen Beobachtungen ersichtlich.^{326/274}

3.3.2.2. Zervixschleim-Selbstbeobachtung

Auch bei den Selbstbeobachtungsmethoden der NFP wird der Beginn der fruchtbaren Zeit indirekt bestimmt. Dabei gilt der "Beginn des Schleimsymptoms" gewöhnlich als "Beginn der

Fruchtbarkeit": "When the mucus begins, abstinence wins".³⁷⁶
Was heißt jedoch "Beginn des Schleimsymptoms", wie wird er subjektiv erkannt? In der Art und Weise dieses Erkennens, d.h. in den von den einzelnen Methodenvarianten angebotenen und empfohlenen Wahrnehmungsmöglichkeiten scheinen entscheidende Unterschiede zu bestehen, die Sicherheit, Akzeptabilität und Anwendungshäufigkeit beeinflussen. Eine pauschale Beurteilungsweise würde daher den verschiedenen Vorgangsweisen nicht gerecht. Die einzelnen Methoden verlangen eine differenzierte Betrachtung.

Allen Methoden gemeinsam und auch im Einklang mit den klinischen Beurteilungskriterien wird der "Beginn" mit dem "Erkennen einer Veränderung" durch laufende Beobachtung festgestellt. Die Beobachtungen werden tagsüber gemacht ("during her daily activities"; - insbesondere auf der Toilette) und am Abend in der Kurve (Tabelle, Aufzeichnungsblatt) registriert (sei es mit "stamps", d.h. mit bunten Marken (OM), mit Abkürzungen oder Codezeichen und/oder mit ausführlichen Beschreibungen). Dabei gilt es als ausreichend, wenn nur ein einziges Mal am Tag eine Schleimbeobachtung möglich war.^{343/30}

Es können zwei Wahrnehmungsebenen unterschieden werden, auf denen eine Schleimbeobachtung grundsätzlich möglich ist:

- a) der Schleim wird gesehen (sichtbare Ebene)
- b) der Schleim wird gefühlt (Empfindungsebene, "Sensation")

Daneben gibt es zwei "Prüf Orte", an denen die Schleimbeobachtung stattfinden kann:

- a) die rein äußerliche Schleimbeobachtung konzentriert sich auf den Eingang zur Scheide (Vulva, innere und äußere Schamlippen). Hier kann der Schleim sowohl gesehen wie empfunden werden.
- b) eine innere bzw. interne Schleimuntersuchung an der Portio (äußerer Muttermund).

Gefühl wird dort entscheidend, wo die allmählich einsetzende und sich graduell entwickelnde präovulatorische Funktionssteigerung an Vagina und Zervix ebenso stufenweise und zeitlich kongruent einer subjektiven Wahrnehmung zugänglich ge-

macht werden soll. Dies ist dann der Fall, wenn das beginnende Schleimsymptom visuell noch nicht erfaßt werden kann, bzw. am "Prüfort" noch nicht erschienen ist.

Die Billings'sche Lehrmeinung verpönt jede Art von innerer Untersuchung, nur am Scheideneingang wird der Schleim - mit oder ohne Toilettenpapier - gesehen und empfunden.¹⁶⁰

Nach Ende ihrer Monatsblutung soll die Frau, je nach Zykluslänge, sog. "early dry days" empfinden. Laut Billings kann dies "almost every woman" - instinktiv!³⁰

Dann gibt sich der Beginn des Schleimsymptoms auf verschiedene Weise zu erkennen: einmal durch Veränderung in der "sensation", nach Trockenheit spürt sie nun "feucht" und/oder "klebrig". Zum andern wird jedoch ein prompter Übergang von "dry" zu sichtbarem, "cloudy, sticky mucus" als Schleimsymptombeginn gleichfalls ohne Bedenken akzeptiert, - und, da jede Frau von selbst weiß, "wie man's macht", wird auf detaillierte Beobachtungsanleitungen und beschreibende Vergleiche nicht näher eingegangen.³⁰

Auch im Rötzer-Lehrbuch sind die den "dry days" entsprechenden "trockenen Tage" zu finden. Beschreibt Billings "Trockenheit" als ein Gefühl von "Nichts" ("feeling of nothingness")³¹, so gilt für Rötzer "trocken" erst dann als "trocken", wenn sich ein spezifisches, positives Gefühl von Trockenheit, manchmal unangenehm juckend, empfinden läßt.^{343/30/31} Dies zu empfinden wird im Rahmen einer "Feinbeobachtung" als Möglichkeit zwar angeboten, jedoch wird kein "Gesetz für jedermann" daraus gemacht.

Versucht die Frau, den Anfang ihrer Fruchtbarkeit mit dieser Vorgangsweise zu bestimmen, werden vergleichsweise strenge Maßstäbe angelegt. Die Bedingung lautet: Nur jene Frau, der es gelingt, nach "trocken" zuerst "nichts" (= Ø; Übergangsphase, Trockenheit verschwindet, aber noch kein spezielles Gefühl beschreibbar; "nichts gefühlt und nichts gesehen") und/oder erst eine Feuchtigkeit zu spüren, bevor sichtbarer Schleim auftritt, kann den Beginn der Fruchtbarkeit mit dem Beginn des "f" bzw. "Ø" ansetzen. "Eine Frau, die keine trockenen Tage identifizieren kann und bis zum

letzten Tag vor dem Auftreten eines nur unkritisch beobachteten Schleims Verkehr hat, wird", so Rötzer, "nach einer gewissen Zeit schwanger werden."³³⁹

Im Gegensatz zur Billings-Lehrmethode darf die Probe aufs Exempel nicht schon im zweiten Zyklus unternommen werden. Auch die Erfahrung wird zur Bedingung. Erst wenn die Frau nach risikoloser und monatelanger Selbstbeobachtung (bis dahin beginnt die Abstinenz am 7.Zyklustag!) ihr "f" bzw. Ø in der erwähnten Reihenfolge regelmäßig feststellen kann, besteht für sie (individuell) "höchstwahrscheinlich bis zum letzten Tag vor dem Auftreten des "f" eine unfruchtbare Zeit".^{343/208}

Nach Thyma, Flynn und Rötzer kann die Phase vom Verschwinden der Trockenheit bis zum ersten Auftreten des sichtbaren Schleims an der Vulva mehrere Tage dauern.^{117/392/343} Für das frühzeitige Verschwinden des trockenen Gefühls am Beginn der Übergangsphase wird als Ursache u.a. eine Funktionssteigerung am Vaginalepithel vermutet, die wahrnehmbar ist und nach Rauscher den Beginn der präovulatorischen Phase deutlicher und früher markiert als an der Zervix.^{326/208} Letzteres Ergebnis konnte Moghissi nicht bestätigen, in seinen Untersuchungen reagierte der vaginalzytologische Karyopyknose-Index erst verzögert auf die zirkulierenden Östrogene.²⁶⁶

Auch das Gefühl der "Feuchtigkeit" kann in der Übergangsphase verschieden lang vorhanden sein, je nachdem, wie schnell der Schleim aus dem Endozervikalkanal an die äußere Genitalregion gelangt (nach Kippley 1-3 Tage).³⁹²

Die Schwierigkeit ist offensichtlich. Was sich im Laufe eines Zyklus an Zervix, Scheide und Genitalregion verändert, dies zu empfinden und dessen sich bewußt zu werden, ist vielen Frauen in vieler Hinsicht "Neuland", erfordert Sorgfalt, Sensibilität - und vor allem Motivation! Was die "Natur" mit einer gesunden, unbeeinflussten Physiologie einer ebenso natürlichen Beobachtung spontan "aufdrängt", ist bei uns häufig durch Kultur, sei es "hygienisch" oder "pathologisch",

nicht selten auch durch ein Tabu "verdrängt".

Gefühle kann man schlecht auf einen Standard bringen, Abstraktes schwer in Worte kleiden, so daß es schwierig ist, eine Verständigungsebene zu erreichen, wo die Beschreibungen des Lehrers (idealerweise der Lehrerin) für die Lernende erfahrbar und "erfühlbar" werden. Neben dem schon genannten Motivationsfaktor und einer grundsätzlichen Fähigkeit zur Selbstbeobachtung von Seiten der Frau scheint aufgrund dieser Schwierigkeiten gerade eine anschauliche, didaktisch sichere und unzweideutige, eingehende und wiederholte Lehranleitung den Erfolg des geforderten Lernprozesses, d.h. das Ausmaß der Anwendungssicherheit, -möglichkeit und -häufigkeit entscheidend mitzubestimmen.³³⁹

Doch, wenn es einer Frau gelänge, nach Schulung ihrer Sensibilität, den Fruchtbarkeitsbeginn zu "erspüren", hätte sie dann, für sich persönlich, nicht die "Idealmethode" in der Hand (bzw. "im Gefühl"), die ohne Mittel, billig, anpassungsfähig und bestechend einfach - und jederzeit verfügbar wäre?

An dieser Stelle sollte jedoch zumindest die Frage gestellt werden, inwieweit eine derart differenzierte Schleimempfindung überhaupt möglich ist, oder ob und in welchem Ausmaß es sich dabei nicht einfach um ein Produkt der Suggestion durch die Methodenanleitung bzw. durch die Unterweisung handelt.

Angesichts der Schwierigkeiten und hohen Anforderungen einer rein empfindungsmäßigen und subjektiven Erfassung des Fruchtbarkeitsbeginns lehnen die beiden amerikanischen NFP-Experten Hilgers (Ovulations-Methode) und Fallace (Sympto-thermale Methode) die Unterscheidung des beginnenden Schleimsymptoms nach "Empfindung" und "sichtbarer Erscheinung" ab.^{162/108}

In Abwandlung der Billingschen Lehrmethode hält Hilgers zwar noch strikt an der rein äußerlichen Schleimbeobachtung fest, definiert jedoch "dry" einfach mit der Abwesenheit von sichtbarem Schleim an der Vulva. Für ihn beginnt das Schleimsymptom (und damit auch die Fruchtbarkeit) als sicht-

barer, klebriger und trüber Ausfluß, den die Frau nach aufmerksamem Abwischen vor und nach dem Urinieren auf dem Toilettenpapier finden sollte. Damit soll sichergestellt werden, daß, sobald der erste Schleim an der Vulva erscheint, dieser auch registriert wird und nicht "anderweitig" verloren geht. Ob mit diesem Plus an Sorgfalt und mit der Absicht, den ersten sichtbaren Schleim an der Vulva rechtzeitig zu entdecken, der tatsächliche Fruchtbarkeitsbeginn auch rechtzeitig entdeckt werden kann, erscheint zumindest fragwürdig.

Damit ist die Frage nach der grundsätzlichen Verlässlichkeit einer Schleimbeobachtung am Prüfort Vulva, d.h. rein äußerlich, aufgeworfen, insbesondere, wenn dort nur "sichtbarer" Schleim beurteilt werden soll.

Die Lehrmeinungen gehen hierzu weit auseinander. Nach Keefe bleibt der Schleim an der Vulva hinter dem tatsächlichen Ovarialstatus zurück.¹⁹⁸ Nur der Endozervikalschleim stehe in engerer Beziehung zur Fruchtbarkeit und sollte, wie dies in der Gynäkologie auch geschieht, "an der Quelle" beurteilt werden, wo er noch unbeeinflußt sei von den Veränderungen durch die Vagina, ganz abgesehen von der zeitlichen Lücke, die zwischen dem Schleimbeginn an der Zervix und seinem Erscheinen an der Vulva entsteht.²⁰⁸

Als eine unter mehreren Möglichkeiten bietet auch Rötzer die "interne" Schleimprüfung am äußeren Muttermund an: "Wenn es gelingt, Zeige- und Mittelfinger in die Scheide einzuführen und den Muttermund zwischen den Fingerenden auszudrücken, könnte man den Beginn jener Zervixschleimabsonderung entdecken, der für das Überleben der Samenzellen notwendig ist."³⁴³

Soll der Beginn der Fruchtbarkeit nur durch die Schleimbeobachtung festgestellt werden, so empfiehlt Kippley und die Action Familiale (Mauritius) als sicherste Kombination einen "Double-Check", nämlich äußerlich den Schleim zu fühlen ("sensation at the external labia: dry, nothing, wet") und innerlich den Schleim am Muttermund zu prüfen: "milking the cervix", wobei im Falle einer diskrepanten Beurteilung der inneren Untersuchung der Vorzug zu geben ist.^{208/5}

Liegen die Grenzen einer solchen Vorgangsweise ganz offensichtlich in ihrer Akzeptabilität, so scheint doch durch die Prüfung des Schleims am äußeren Muttermund subjektiver Schleimbeginn und objektiver Fruchtbarkeitsbeginn einander näher gebracht zu werden.

Anders sehen dies die Vertreter der Ovulationsmethode. Eine interne Untersuchung könne, durch die in der Vagina ständig vorhandene Feuchtigkeit, einen zu frühen Schleimbeginn vortäuschen und so die Beobachterin nur verwirren.³⁰ Im Gegensatz zu Keefe vertritt Hilgers die Ansicht, daß gerade erst durch die Schleimbeobachtung an der Vulva der wirkliche Fruchtbarkeitsstatus erkennbar werde. Seine Annahme stützt sich u. a. auf ein Untersuchungsergebnis bei einer (!) Frau, die in den drei Tagen vor dem "Peak" (Schleimhöhepunkt, siehe später) äußerlich keinen Schleim feststellen konnte, der Methodenregel folgend "dry" als "unfruchtbar" beurteilte und - nach Sexualkontakt an diesen Tagen - nicht schwanger wurde, obwohl bei den parallel dazu durchgeführten Untersuchungen an der Endozervix präovulatorischer Schleim von guter Qualität vorhanden war. Weil "trocken" (=kein äußerlich sichtbarer Schleim) ein Hinweis ist für eine (noch) reduzierte Schleimquantität, die wiederum für ein Spermienüberleben nicht ausreichend wäre, deshalb heißt "dry" für Hilgers "infertile".¹⁶²

Die Schwangerschaften an "dry days", wie sie während verschiedener Effektivitätsstudien auftraten, lassen ihren Unfruchtbarkeitsstatus zumindest in zweifelhaftem Licht erscheinen.^{11/186} Man sollte sich jedoch darüber im klaren sein, daß, wie aufgezeigt, "trocken" nicht gleich "trocken" ist und je nach Lehrmethode unterschiedlich definiert und angewendet wird. Die bisher verfügbaren statistischen Ergebnisse zu diesem Punkt basieren alle auf der Lehrmethodik nach Billings-OM und/oder einigen unstandardisierten Abwandlungen. Über die Sicherheit einer differenzierten Feinbeobachtung (Rötzer, Thyma), der Anwendung einer internen Untersuchung (Keefe) oder eines "Double-Check" liegen bisher keine Daten vor.

3.3.3. "Infertile-type Mucus"

Der Ausdruck "infertile-type mucus" stammt aus dem Vokabular der Ovulationsmethode nach Billings und bezeichnet den Schleimtyp, der normalerweise am Beginn der präovulatorischen Phase für die Frau beobachtbar wird.³⁰ Er ist dicklich oder klumpig, hat ein trübes, undurchsichtiges, weiß- oder gelbliches Aussehen und verursacht ein klebrig-feuchtes Gefühl am Scheideneingang. Siehe Abb. 20

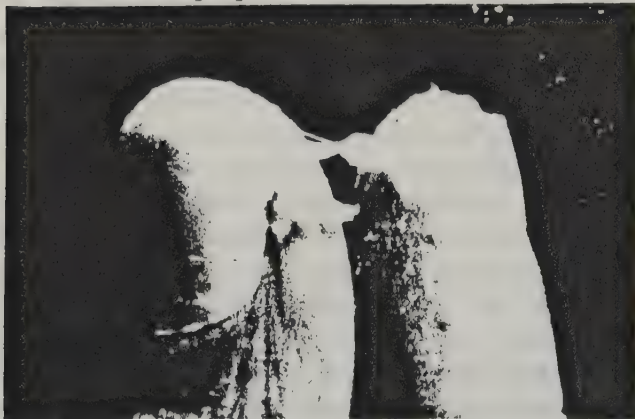


Abb.20:
"Infertile-type-mucus",
Schleim vom
"unfruchtbaren
Typ"

Nach Odeblad handelt es sich dabei vorwiegend um die visköse und relativ spermienfeindliche E-L-Komponente des östrogenstimulierten Typ-E-Schleims, der einige Tage vor der "fruchtbareren" E-S-Komponente gebildet wird.²⁹³

Dies hält Odeblad hinsichtlich der NFP-Schleimmethoden für sehr bedeutsam: "Wenn die Schleimsekretion von der Frau zum ersten Mal bemerkt wird, so besteht dieser Schleim hauptsächlich aus E-L-Schleim, und die Zervix wird erst ein paar Tage später für die Spermien aufnahmefähig."²⁹³ Siehe Abbildung 21.

Das Ausmaß der "Unfruchtbarkeit" dieses Schleimtyps, dem die charakteristischen "fruchtbaren" Eigenschaften des peri-ovulatorischen Schleims wie Spinnbarkeit, Durchsichtigkeit und starke Verflüssigung etc. noch fehlen, ist bei den NFP-Experten umstritten. Die Bezeichnung "infertile-type mucus" erscheint zumindest irreführend und verleitet zu der ge-

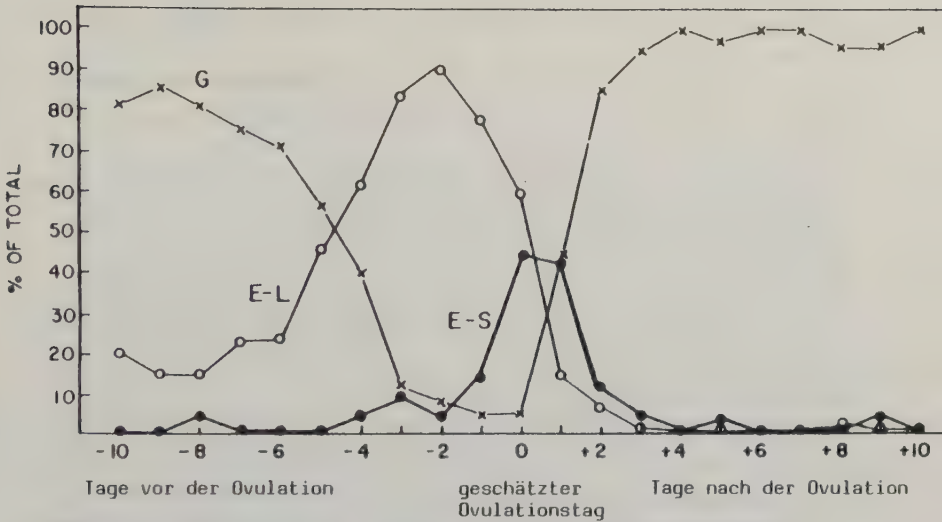


Abb. 21:

Zeitliche Verteilung des Auftretens der verschiedenen Schleimtypen um den Ovulationstag. Der E-L-Schleim tritt einige Tage vor der Ovulation auf, während der E-S-Schleim mit der Ovulationszeit zusammenfällt. (Odeblad 1979)²⁹
fährlichen Schlußfolgerung: unfruchtbarer Schleim - Unfruchtbarkeit!

Bei der Einführung der reinen Schleimmethode anfangs der 70er Jahre war man hinsichtlich der Unfruchtbarkeit des "infertile mucus" noch sehr optimistisch.^{39/174} Billings äußerte auf einer Konferenz 1972, die Erfahrung habe gezeigt, daß der "sticky, cloudy mucus" am Beginn des Schleimsymptoms das Spermienüberleben nicht fördere und damit eine Konzeption nicht begünstige. Im Falle eines langen Schleimsymptoms lerne die Frau die herannahende Ovulation einige Tage genau vorauszusehen, und der Sexualkontakt brauche nicht auf die trockenen Tage beschränkt zu bleiben.²⁷ Dennoch befürwortete Billings den Gebrauch des "infertile-type mucus" nur in speziellen Ausnahmesituationen.³⁰

Einige Verwirrung stiftete jedoch die Einführung der "yellow stamps", der gelben Marken für die zweite Variante seines sog. "basic infertile pattern": Als "Grundausdruck der Unfruchtbarkeit" gilt nach Billings nicht nur die "Trockenheit", auch ein Tag für Tag gleichbleibendes, sich nicht veränderndes Schleimsymptom "ist Zeichen, daß die Ovulation

noch viel zu weit weg ist, als daß ein Geschlechtsakt zu einer Schwangerschaft führen könnte".³⁰ Beim frühesten Anzeichen irgendeiner Schleimveränderung beginnt die Fruchtbarkeit. Diese Methodenregel führte in der Lehr- und Anwendungspraxis zum häufigeren Gebrauch der Tage mit "cloudy, sticky mucus" - mit seinen Konsequenzen!^{11/123}

Inzwischen wird auch von der Billings-Schule die Konzeptionsmöglichkeit in Gegenwart dieses Schleimtyps nicht mehr bestritten.³⁹³

Den tatsächlichen Gegebenheiten besser entsprechend wurde von einigen NFP-Experten die Bezeichnung "less-fertile-mucus", "weniger fruchtbarer Schleimtyp" vorgeschlagen.²⁷⁹ Die Tatsache, daß dieser Schleimtyp ein Hinweis auf eine (noch) herabgesetzte Fruchtbarkeit ist und die Tage seines Auftretens mit einer geringeren Konzeptionschance verbunden sind, sollte bei einer sicheren konzeptionsverhütenden Methodik ohne Konsequenzen sein.¹⁶² So gibt es nach Nofziger "nur zwei Arten von Schleim: überhaupt keinen und fruchtbaren".²⁸⁵

In diesem Sinne gilt bei den meisten Schleimbeobachtungsmethoden jeder präovulatorische Schleimtag aus verschiedenen Gründen als möglicherweise fruchtbar:^{393/343/208} Der Schleimtyp kann sich schnell ändern und die Spermienrezeptivität begünstigen, er kann am Scheideneingang noch "infertile" erscheinen, an der Endozervix jedoch schon "fruchtbarere" Charakteristika zeigen und schließlich weist auch der präovulatorische Schleimtyp selbst einen gewissen, individuell verschiedenen Grad an Spermienrezeptivität auf.^{282/393}

Die Unterscheidung von "weniger fruchtbarem" und "fruchtbarem" Schleim in der präovulatorischen Phase ist daher für die Selbstbeobachtung von sekundärer Bedeutung und nur insoweit von Interesse, als die Frau selbst das Herannahen der Ovulation mitverfolgen, ihre maximale Fruchtbarkeit durch die Veränderungen des "mucus-build-up" erkennen und bei Kinderwunsch entsprechend ausnützen kann.

3.3.4. Präovulatorische und ovulatorische Phase

3.3.4.1. Zervixschleimbeurteilung in der klinisch-gynäkologischen Diagnostik

In der klinischen Diagnostik, wie auch bei den Schleimmethoden der NFP geht man davon aus, daß die präovulatorischen Zervixschleimveränderungen, so wie Beller und Vogler es ausdrücken, "ein direkter und quantitativ zu erfassender Reflex der hormonalen Vorgänge im Ovar sind."¹⁷

Weil einfach, gut zugänglich, schnell und billig, hat die Bestimmung der verschiedenen Zervixschleimeigenschaften zur Überwachung der präovulatorischen Phase und vor allem zur Festlegung des Konzeptionsoptimums in der gynäkologischen Praxis auch heute noch, wie seit vielen Jahren, ihren festen Platz. Da die Aussagekraft eines einzelnen Parameters aufgrund seiner individuellen Schwankungsbreite erfahrungsgemäß begrenzt ist und zu Überbewertungen oder Fehlurteilen führen kann, wurden in der Klinik verschiedene Parameter in einem gemeinsamen Beurteilungsschema ("Score") zur Überwachung des Ovulationszeitraumes herangezogen.²²¹

Rauscher verwandte schon in den 50er Jahren in seiner Simultanuntersuchung von Vaginalabstrich und Zervix zur Ermittlung der präovulatorischen Phase die Kombination der drei Beurteilungskriterien: Menge und Durchsichtigkeitsgrad des Zervixschleims sowie Muttermundsweite.^{326/325} Moghissi untersucht die fünf Parameter: Farnkrautbildung, Spinnbarkeit, Viskosität, Quantität und Zellgehalt. Jede einzelne wird nach einem Punktesystem beurteilt, wobei die maximale Gesamtpunktezahl auf die unmittelbare Nähe der Ovulation hinweist.²⁶⁵ Im wohl am häufigsten angewandten "Insler-Score" wird ebenfalls durch ein Punkteschema die semiquantitative Beurteilung von Menge, Spinnbarkeit und Farnkrautbildung sowie der Muttermundsweite versucht.¹⁷⁷ In neuesten Untersuchungen von Freundl wurde der Insler-Score verwandt, je nach Aussagekraft der Parameter die Punktezahl jedoch etwas unterschiedlich gewichtet.¹²⁷

Seit der Entwicklung moderner RIA-Hormonanalysen und Ultraschalltechniken ist eine exaktere Prüfung der Validität der einzelnen Parameter sowie des Gesamtscores in ihrer Beziehung zur entsprechenden Hormonkonzentration und zum Ovulationszeitpunkt möglich. Insler konnte in eigenen Untersuchungen gute Korrelationen seines Zervikal-Scores mit den entsprechenden Östrogen- und Pregnan diolwerten im Urin feststellen.¹⁷⁷

Flynn und Bertrand kamen in einer vergleichbaren Untersuchung an allerdings nur 3 Patientinnen zum selben Ergebnis. Der Scoreanstieg lief mit der Gesamtöstrogenkonzentration im Urin parallel, während die Plasmaöstrogenwerte eine schlechtere Übereinstimmung erbrachten.¹¹⁴

Zegers konnte eine hoch signifikante Korrelation zwischen der Plasmaöstradiolkonzentration und den individuellen Zervikalscorewerten feststellen.⁴⁴⁹ Wie Jones und Flynn kommt er jedoch zu dem Ergebnis, daß ein Rückschluß von einem bestimmten Scorewert auf eine bestimmte Östrogenkonzentration nicht möglich ist.^{114/449/97}

Nach Freundl stellen die zervikalen Parameter dann nur sehr schlechte Indikatoren dar, wenn in einem oder beiden Ovarien eine bi- oder multifollikuläre Entwicklung auftritt, da der Plasmaöstrogenspiegel, mit dem sie korrelieren, von der Anzahl der Graafischen Follikel abhängig ist.¹²⁷

Wie verschiedene Untersuchungen verdeutlichen, besteht eine beträchtliche Variation in der Östrogenkonzentration. So beträgt der durchschnittliche Maximalwert der Gesamtöstrogenausscheidung im Urin nach Flynn etwa 60µg/24h, nach Brown 57µg/24h, weist aber eine erhebliche Schwankungsbreite von 35-100µg/24h auf, Gemzell fand eine noch größere Spannweite von 11-120µg/24h. So können durch die Zervixschleimbeurteilung zwar keine Absolutwerte, wohl aber Veränderungen der individuellen Hormonkonzentration dargestellt werden.^{114/51}

Flynn und Bertrand beobachteten in ihrer Untersuchung, daß der Zervixscore nach einem charakteristischen Muster 5-8 Tage vor dem Ovulationstag (Tag des FSH-Gipfels) anzusteigen begann, von 0 bis auf ein Maximum von 11-12 am Ovula-

tionstag und anschließend innerhalb von 3-5 Tagen wieder auf 0 zurückfiel. Der maximale Zervixscorewert trat entweder am Tag vor oder am selben Tag mit dem Östrogenmaximum im Urin auf.¹¹⁴

Insler fand in seiner Untersuchung, daß der Zervixscorewert nach einem dreitägigen allmählichen Anstieg etwa drei Tage vor der Ovulation ein Maximum erreichte, das er bis zum Ovulationstag beibehielt.¹⁷⁷ Zegers, der zu ähnlichen Ergebnissen kommt, vermutet, daß nach Erreichen eines gewissen Östradiolschwellenwertes, der für einen Schleim von guter Qualität notwendig ist, ein weiterer Konzentrationsanstieg nicht mehr von einer weiteren Qualitätszunahme gefolgt ist.¹³⁶ Die Zeitspanne jedoch, während der Schleim von guter Qualität vorhanden ist, hängt wahrscheinlich von der Dauer ab, während der die zervikalen Sekretionszellen dem "Überschwellenwert" von Östradiol exponiert sind.⁴⁴⁹

In der schon mehrfach zitierten Studie von Renaud et al. (1980) konnte der Inslerscore mit Ovulationszeitpunktbestimmungen durch Ultraschall verglichen werden. Von 9 untersuchten Zyklen fiel der Ovulationszeitpunkt in 4 Zyklen mit dem maximalen Zervixscorewert zusammen, in den übrigen 5 Fällen trat die Ovulation am Tag nach dem Maximalscore auf.³³⁰

Wenn Rauscher vor mehr als 20 Jahren aufgrund seiner Simultanuntersuchung zu dem Ergebnis kommt, daß "die Ovulation de norma innerhalb eines Zeitraumes auftritt, der frühestens am letzten Tag der durch die Smear-Zervix Untersuchungen erfassbaren präovulatorischen Phase beginnt und spätestens mit Ablauf des darauffolgenden Tages beendet ist", so kann heute durch Ultraschall und Hormonanalysen die Gültigkeit und hohe Aussagekraft der indirekten Ovulationszeitpunktbestimmung mittels Zervixschleimbeurteilung nur bestätigt werden.³²⁷ Man sollte jedoch immer im Auge behalten, daß die Maximalwerte der Zervixschleimparameter immer nur einen Index für eine optimale Menge an zirkulierendem Östrogen darstellen, aber noch kein Beweis dafür sind, daß eine Ovulation auch wirklich stattfindet. In bestimmten Formen anovulatorischer oder verlängerter Follikelphasen können die Zervikalverän-

derungen in ähnlicher Weise beobachtet werden.^{273/265} (Siehe auch "Double-Peak": 3.3.5.5.)

Das Konzeptionsoptimum wird bei den verschiedenen indirekten Bestimmungsverfahren üblicherweise mit dem sog. "Funktionsgipfel", d.h. dem Höhepunkt der Follikelhormonwirkung gleichgesetzt und entspricht nach Rauscher jenem Tag, der den Regressionerscheinungen unmittelbar vorausgeht und der natürlich erst am darauffolgenden Tag aus dem Abfall der Funktion evident wird und nur rückblickend als "Höhepunkt" identifiziert werden kann.^{18/326}

In vielen Untersuchungen wurde der abrupte Abfall der Zervixschleimparameter am Ende der präovulatorischen Phase als Ausdruck der ansteigenden Progesteronkonzentration beschrieben.^{326/265/177/114/51} Durch das Progesteron wird die Östrogenaktivität in ihren biophysikalischen und biochemischen Erscheinungen "ausgelöscht".⁷⁰ Da das erste Progesteron meist schon vom sprungreifen Follikel gebildet wird, kann die Ovulation auch nach dem Beginn des sichtbaren Funktionsabfalls auftreten.

3.3.4.2. Besonderheiten der "Zervixschleim-selbst-beurteilung" in der NFP im Vergleich zur klinischen Diagnostik

Wie im vorhergehenden Abschnitt für die klinische Praxis aufgezeigt, wird auch bei den Schleimmethoden der NFP in ähnlicher Weise versucht, durch Beobachtung von mehreren Zervixschleimparametern, einzeln und in der Gesamtschau, den Verlauf der fruchtbaren Zeit zu verfolgen und das Konzeptionsoptimum sowie das Ende der fruchtbaren Zeit zu erfassen.

Dabei ist die Erkennung des "Funktionsgipfels" der östrogenen Stimulation an der Zervix für die NFP-Schleimmethoden in zweierlei Hinsicht von Bedeutung: Zum einen kann dieser Tag als Konzeptionsoptimum, ähnlich wie in der klinischen Sterilitätsberatung, zur positiven Geburtenregelung ausge-

nützt werden, zum andern kann die Abgrenzung des Endes der fruchtbaren Zeit durch die retrospektive Identifikation des Funktionsgipfels geschehen. In der NFP heißt der Tag mit der maximalen Fruchtbarkeit "Höhepunktstag" oder "Peak-day" und ist definitionsgemäß der Tag, an dem der Zervixschleim zum letzten Mal "fruchtbare" Eigenschaften aufweist, bzw, nach einer neueren Definition der Tag, der einem deutlichen Qualitätsabfall von "fruchtbar" zu "weniger fruchtbar" vorausgeht.^{346/30}

Die "fruchtbaren" Eigenschaften des Zervixschleims soll die Frau selbst erkennen. In Ermangelung jeglicher technischer Hilfsmittel muß bei den Schleimmethoden der NFP der gynäkologische Stuhl, Mikroskop und Viskosimeter, "capillary tube test" und Rheometer ersetzt werden durch subjektive und geschulte Sinneswahrnehmungen: Sehen, Tasten, Empfinden. Eine Reihe von Zervixschleimcharakteristika, die in der gynäkologischen Praxis mit standardisierten Methoden quantitativ exakt zu erfassen und dort sehr aussagekräftig sind, entziehen sich der rein visuellen, sensitiven oder taktilen Beurteilung und sind deshalb bei der Selbstbeobachtung bedeutungslos. Andere Parameter wiederum, die quantitativ nicht meßbar sind und in der klinischen Routinediagnostik nicht in Erscheinung treten, können subjektiv beurteilt werden und haben bei den Selbstbeobachtungsmethoden ihren festen Platz.

Die Beurteilungsmaßstäbe scheinen nicht reduziert, sondern anders gesetzt. Es wird versucht, sie den subjektiven Möglichkeiten und Bedingungen anzupassen und man erwartet, daß sie dadurch nicht an Gültigkeit und Aussagekraft verlieren. So sieht man Qualität über Quantität, Empfindung beginnt vor Meßbarkeit, Fühlen steht über dem Sehen, das "Wie" steht über dem "Wieviel", und, "ob vorhanden oder nicht", scheint wichtiger als das "Wie oft". Weniger auf punktuelle statische Meßwerte kommt es an, als auf Verlaufsbeobachtung der dynamischen Veränderungen. Beschreibende Vergleiche sollen Einheiten und Zahlen ersetzen. Neben einer Rangordnung in

der Bedeutung einzelner Beurteilungsparameter gibt doch erst wieder die Zusammenschau aller verwertbaren Eigenschaften ein klares Bild vom aktuellen Fruchtbarkeitsstatus.

3.3.4.3. Einzelne Zervixschleimeigenschaften und ihre Bedeutung in der Selbstbeobachtung

Auf dem Hintergrund der vorangegangenen Überlegungen sollen nun einige Zervixschleimparameter, die in der "NFP-Fertilitätsdiagnostik" eine Rolle spielen, näher beschrieben werden, und zwar

- im Vergleich mit ihrer Bedeutung in der klinischen Praxis,
- hinsichtlich ihrer Bedeutung als "Fruchtbarkeitskriterium",
- hinsichtlich ihrer Korrelation zu Hormonkonzentrationen und Ultraschallbestimmung;
- hinsichtlich ihrer Bedeutung als "Peak-day-Kriterium";
- hinsichtlich der Möglichkeit ihrer subjektiven Prüfung.

3.3.4.3.1. Zervixschleimmenge ("Quantität", "Sekretion")

Als eindrucksvolles Phänomen wurde die Mengenzunahme des Zervixschleims in der präovulatorischen Phase schon früh erkannt und zur klinischen Ovulationszeitpunktbestimmung verwendet.

Nach quantitativen Untersuchungen von Viergiver und Pommerenke beträgt die durchschnittlich sezernierte Tagesmenge 60mg. Um die Ovulationszeit kann das Volumen bis auf 600mg, d.h. auf das 10fache steigen, so daß das Sekret kaskadenartig aus dem Muttermund hervorquillt.⁴⁰³ In Untersuchungen von Wolf erreichte die maximale Schleimproduktion zur Ovulationszeit bis zu 1700mg/Tag.⁴³⁰

In den meisten klinischen Multiparameter-Beurteilungsschemata ist die Zervixschleimquantität als einzelner Index enthalten, ein Hinweis auf ihre Bedeutung in der Infertilitätsberatung.^{177/326/265}

Insler kommt zu dem Ergebnis, daß nach der Farnkrautbildung die Quantitätsveränderung derjenige Parameter ist, der am empfindlichsten, d.h. am raschesten auf die östrogene Stimulation reagiert und am frühesten zu einem Scoreanstieg führt.¹⁷⁷ Demgegenüber zeigte der Parameter Sekretion in den Untersuchungen von Freundl erst eine relativ späte Reaktion, so daß sein Auftreten dort als Hinweis für den nahen Eisprung gewertet wurde.¹²⁷

Die Mengenzunahme des Zervixschleims ist hauptsächlich durch Zunahme des Wasseranteils bedingt, die sich als isotone Reaktion auf die erhöhte Salzeinlagerung in der präovulatorischen Phase erklären läßt.¹⁵⁹

In Hormonkorrelationsstudien von Punnonen und Morishita wurde die größte Schleimmenge am Tag des Östradiolgipfels, d.h. am Tag vor dem LH-Gipfel gemessen.^{322/276} Nach Brown ergab sich ein Korrelationskoeffizient von 0.95 zwischen Östrogenmaximum und maximaler Schleimproduktion.⁴³ Bei Moghissi trat die größte Schleimmenge ebenfalls am Tag vor dem LH-Peak auf.²⁶⁵ Auch Flynn fand in 16 von 29 Zyklen, daß das selbstbeobachtete Schleimmaximum vor dem LH-Gipfel auftrat.¹¹⁶ Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, daß in vielen Fällen am Tag der Ovulation selbst, die normalerweise in kurzem Zeitabstand auf den LH-Gipfel folgt, schon wieder eine Quantitätsabnahme eingetreten ist. Damit böte sich auch eine Erklärung für die Ergebnisse von Freundl, der am Ovulationstag (sonographisch bestimmt bei einem Follikeldurchmesser von ≥ 20 mm) die Zervixschleimmenge nach dem Inslerscore bestimmte. Bei 7% der Zyklen war am Ovulationstag kein Schleim feststellbar (Score 0), bei 35% fand sich eine kleine Menge (Score 1), in 34% war sie mäßig groß und bei 24% strömte der Schleim kaskadenartig aus dem Muttermund (Score 3+4).^{127/128}

Die offensichtlich beachtlichen interpersonellen Unterschiede in der Zervixschleimmenge machen deutlich, daß die Abolutmenge bei der einzelnen Frau nicht nur von der allgemeinen Hormonsituation abhängig ist, sondern auch von der Anzahl der vorhandenen Sekretionseinheiten, ihrer prozentualen Sekretionsaktivität und individuellen Ansprechbarkeit auf

die zirkulierenden Hormone, nicht zuletzt aber auch von allgemeinen und psychischen sowie lokalpathologisch bedingten Faktoren bestimmt wird.^{107/23}

Angesichts dieser Gegebenheiten kann der Parameter "Quantität" bei den Schleimbeobachtungsmethoden der NFP für die sichere Bestimmung der fruchtbaren Zeit bzw. zur Identifikation des "Peak-days" nur von sekundärer Bedeutung sein. Im Zuge der Methodenentwicklung und -verfeinerung der letzten Jahre rückte dieses Beurteilungskriterium immer mehr in den Hintergrund. 1959 läßt Holt noch je nach beobachteter Schleimmenge ein kleines oder großes "S" eintragen, und auch Billings hat in seiner ersten "Ovulation-Method"-Ausgabe noch ein eigenes Zeichen für zunehmende Schleimmenge.^{171/59} Inzwischen weisen aber sämtliche Methodenanleitungen darauf hin, daß die Quantität des beobachteten Schleims nicht wichtig ist und keine Auswertregeln davon abhängig gemacht werden können.^{117/59} Wie schon erwähnt kann das Schleimmaximum zu frühzeitig auftreten, um als sicheres "Peak-day-Kriterium" zu gelten.³⁴⁶ Darüber hinaus kann es manchmal schwierig sein, Quantität subjektiv zu beurteilen. Es gibt Frauen, die habituell sehr wenig Schleim produzieren, so daß dieser oft nur wenig "sichtbar" wird. Dasselbe ist der Fall, wenn der Schleim um die Ovulationszeit derart dünnflüssig wird, so daß er "wegrinnt wie Wasser" und mengenmäßig nicht mehr beurteilt werden kann. Doch dies ist, wie gesagt, nicht nötig, die Gegenwart des Schleims, und wenn er nur noch fühlbar wäre, reicht als Indiz für Fruchtbarkeit schon aus.^{343/346/208/393}

3.3.4.3.2. Durchsichtigkeitsgrad (Transparenz)

Sims bemerkte schon 1868, daß der Zervixschleim "klar und durchsichtig" sein muß, damit die Spermien penetrieren können.³⁷⁹ Derselbe Zusammenhang wurde 1933 von Séguéy und Vimeux festgestellt.³⁷¹

Neben Mengenzunahme und Spinnbarkeit ist die präovulatori-

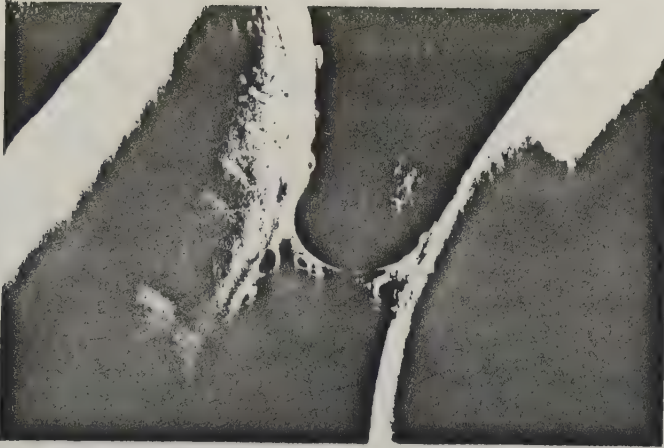


Abb.22:
Durchsichtiger,
klarer Zervix-
schleim während
der ovulatori-
schen Phase.

sche Transparenzveränderung ein augenfälliges Phänomen.²⁵⁶
Außerhalb der Ovulationsphase ist das Zervixsekret undurchsichtig, trüb, weißlich oder gelblich. Mit beginnender Östrogenstimulation wird es zunehmend klarer, glasig und durchsichtig, im Optimalfall wie eine wasserklare Lösung.²³ Siehe Abbildung 22.

Dieses Phänomen konnte 1936 von Moricard und später auch von Viergiver und Pommerenke durch Gaben von Östradiol an ovariectomierten Frauen künstlich erzeugt werden.^{275/404}
Die aus 4000 Einzeluntersuchungen von Bernoth erstellte Durchschnittskurve der Transparenzveränderungen zeigt einen langsamen, treppenförmigen Anstieg mit einem Gipfel zum Ovulationszeitpunkt.²³ Bernoth sieht in der visuellen Beurteilung des Zervixschleims eine einfache und praktische Methode zur ersten Orientierung über das Zyklusgeschehen.²³
Für Rauscher spielt die Transparenz eine wichtige Rolle. Er empfiehlt zur Feststellung des Endes der präovulatorischen Phase das Hauptaugenmerk vor allem darauf zu richten: "Wenn ein Sekret, das bisher klar war, am darauffolgenden Tag opak, schlierig oder getrübt gefunden wird, sehen wir diesen Rückgang des Durchsichtigkeitsgrades allein als beweisend für den Abfall der Zervixfunktion an."³²⁶

Für die präovulatorische Transparenzzunahme wird die starke Wasser- und Salzaufnahme bei gleichzeitiger Abnahme des Zellgehaltes verantwortlich gemacht.^{60/22} Der geringste Zell-

gehalt tritt nach Moghissi gleichzeitig mit dem LH-Gipfel, am Tag nach dem Östradiolmaximum auf.²⁶⁵ Siehe Abbildung 23.

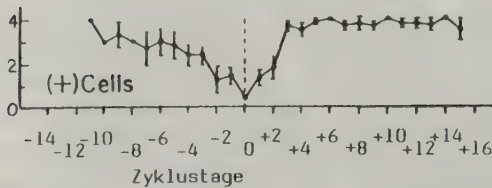


Abb. 23:
Veränderung im Zellgehalt
des Zervixschleims während
des Menstrualzyklus.
Tag 0 = Tag des LH-Gipfels
(nach Moghissi 1972) (265)

Das Aussehen des Zervixschleims kann ohne Manipulationen und ohne Hilfsmittel mühelos beurteilt werden - ein großer Vorteil bei der Selbstbeobachtung! Klarer Schleim heißt "maximale Fruchtbarkeit", so wird es in allen Lehrmethoden einhellig betont. Bei den meisten "Mucus-only"-Methoden gilt: Erst wenn kein klarer Schleim mehr vorhanden ist, darf rückblickend der letzte Tag mit klarem Schleim als Peak-day angenommen werden, vorausgesetzt, daß alle anderen Peak-day-Kriterien ebenfalls verschwunden sind.

Bei der sympto-thermalen Kombinationsmethode nach Rötzer und Huneger kann diese Bedingung - bei erfahrungsgemäß gleichbleibender Verlässlichkeit - dahingehend abgeschwächt werden, daß schon ein eindeutiger Umschwung hin zu einer "schlechteren Qualität" zur retrospektiven Peak-day-Identifikation ausreicht, auch wenn in den trüb gewordenen noch etwas klarer Schleim eingelagert sein sollte.³⁴⁶

Wie von Rauscher festgestellt, tritt jedoch meist gerade die abrupte Veränderung des Transparenzgrades, von klar und durchsichtig zu weißlich und opak, als auffälliges und eindeutiges Signal eines abfallenden Östrogenspiegels bzw. einer beginnenden Progesteronaktivität in Erscheinung.

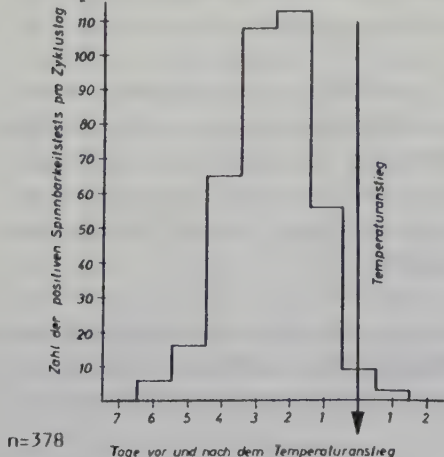
Es gibt jedoch auch Frauen, die selten wirklich klaren Schleim beobachten können, und nicht in jedem Fall braucht "trüb" mit "subfertil" gekoppelt zu sein. In einem solchen Fall wird der Frau empfohlen, den trüben Schleim als ihr individuelles Fruchtbarkeitsschleimmuster anzusehen und den Peak-day aufgrund einer zusätzlichen, weiteren Qualitätsminderung bzw. nach den anderen Fruchtbarkeitskriterien zu beurteilen.³⁴³

3.3.4.3.3. Spinnbarkeit (Dehnbarkeit)

Erbring prägte 1936 den allgemein gebräuchlichen Ausdruck "Spinnbarkeit" für die Fähigkeit einer flüssigen Substanz, insbesondere des Zervixschleims, sich in Fäden auseinanderziehen zu lassen.¹⁰⁷ Von den französischen Gynäkologen schon 1941 mit "glares filantes" beschrieben, weist die Eigenschaft der Spinnbarkeit des Zervixschleims nach Prins auf das Vorhandensein langer makromolekularer Fäden hin, die die Möglichkeit haben, zwischen ihren Filamenten aneinander zu gleiten.^{301/319} Diese Hypothese, ähnlich auch schon von Beller und Vogler geäußert, wurde von Odeblad mit seinem ultrastrukturellen Zervixschleimmodell bekräftigt, wonach während der Ovulationszeit vor allem die langen Fäden der E-S-Schleimkomponente gebildet werden.^{18/294}

Seit Clift die Spinnbarkeit als Test zur Ovulationszeitpunktbestimmung erstmals angegeben hat, wird er hierfür routinemäßig angewandt, wenngleich es über seine Genauigkeit und Aussagekraft unterschiedliche Meinungen gibt.⁵⁸ So halten Beller und Vogler die Spinnbarkeitsprüfung für sehr grob und stark subjektiven Fehlern unterworfen, räumen aber ein, daß diese durch einige Übung in Grenzen gehalten werden könnten.¹⁸ Speck schreibt dem Spinnbarkeitsphänomen einen hohen Grad an Genauigkeit zu, und Cohen und Hankin sehen in der maximalen Spinnbarkeit den besten Hinweis für optimale Fruchtbarkeit.^{384/62/383}

Auch für Döring ist die Veränderung der Spinnbarkeit ein sehr eindrucksvolles Phänomen mit großer praktischer Bedeutung. Zur Erfassung des Konzeptionsoptimums bevorzugt Döring die Kombination von Spinnbarkeitsprüfung und Basaltemperaturmessung und legt seinen Beginn mit jenem Tag fest, an dem die Spinnbarkeit mehr als 10cm beträgt.



n=378

Tage vor und nach dem Temperaturanstieg

Abb. 24: Häufigkeitsverteilung von Befunden mit guter Spinnbarkeit (>10cm) um den Temperaturanstieg geordnet. (Döring 1965)⁽⁸⁷⁾

Abbildungung 24 zeigt die Häufigkeitsverteilung von Befunden mit guter Spinnbarkeit (mehr als 10cm) um den Temperaturanstieg geordnet. Sie verteilen sich im wesentlichen auf die Zeit vom 1. bis 4. Tag vor dem Temperaturanstieg, durchschnittlich 2.6 Tage vorher. Die Abbildung gibt damit einer graphische Darstellung des Begriffes der "präovulatorischen Phase".^{87/94}

Seit der Entwicklung der modernen Hormonanalysen ist eine genauere Korrelationsprüfung möglich: In zwei Untersuchungen von Punnonen und Moghissi wurde die maximale Spinnbarkeit übereinstimmend jeweils am Tag des Östradiolmaximums bzw. der Gesamtöstrogenausscheidung im Urin erhalten.^{265/322}

Siehe Abbildung 25.

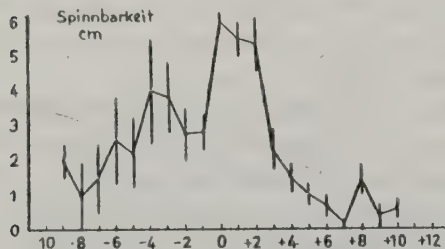


Abb.25:
Spinnbarkeit des Zervixschleims während des Menstrualzyklus bei 16 Frauen.
(Nach Punnonen et al.1975) (322)

Zyklustage, relativ zum LH-Gipfel = 0

Insler fand, daß die Spinnbarkeit nach der Muttermundsweite am langsamsten auf die steigende Östrogenkonzentration reagierte.¹⁷⁷ Dieser Befund würde mit den Hypothesen von Odeblad übereinstimmen, wonach die für die Spinnbarkeit vermutlich hauptverantwortliche E-S-Schleimkomponente zeitlich erst nach dem E-L-Schleim gebildet wird.²⁹³ (Siehe Abb.21, S.93)

In der bereits mehrfach zitierten Untersuchung von Freundl konnte an dem durch Ultraschall definierten Ovulationstag in 84% der insgesamt 2134 Zervixschleimbestimmungen eine mittlere und gute Spinnbarkeit festgestellt werden, 14% hatten eine geringe Spinnbarkeit und nur bei 2% war dieser Parameter gar nicht vorhanden.^{127/128}

Die Bedeutung der Spinnbarkeit bei den Zervixschleim-Methoden der NFP ist groß. In Anwendung von Odeblads Schleimstrukturmodell kann die Anwesenheit dieses Parameters immer mit

"E-S-Schleim" gleichgesetzt und damit auf hohe östrogene Stimulation und Fruchtbarkeit geschlossen werden. Bei der subjektiven Spinnbarkeitsprüfung durch die Frau wird Kornzange oder Objektträger aus der gynäkologischen Praxis durch Finger oder Toilettenpapier ersetzt. Diese ungenaue Vorgangsweise sollte für eine Beurteilung nach dem "Alles-oder-Nichts"-Prinzip: "spinnbar oder nicht" ausreichend sein. Die subjektive Abschätzung der Länge des Schleimfadens wird zwar häufig zur besseren Verlaufskontrolle der fruchtbaren Phase empfohlen, es wird jedoch keine methodische Auswertregel vom Zentimetermaß abhängig gemacht. "Spinnbar" heißt in jedem Falle "fruchtbar", und erst ein "nicht mehr spinnbar" gibt das Signal für "nicht mehr lange fruchtbar"! Dieser "Alles-oder-Nichts"-Bedingung steht auch hier wieder bei der Zervixschleim-Temperatur-Kombination nach Rötzer die weniger strikte Forderung nach einer deutlichen Qualitätsminderung als ausreichendes "Peak-day-Kriterium" gegenüber: "For evaluating the temperature rise, deciding peak day is not critically dependent on the amount of stretchability; in order to be past the final day of more-fertile-type mucus (= Peak), the mucus need not return to a condition of having little or no stretchability, though most often it will do so."³⁴⁶

3.3.4.3.4. "Wie rohes Eiweiß"

Dieser anschauliche Vergleich, der viele Eigenschaften des präovulatorischen Zervixschleims in einem Wort verdeutlicht, ist nicht erst, seit es die Schleimmethoden gibt, beliebt! Dort, wo es um Zervixschleim und Ovulationszeit geht, kann man ein "like raw egg-white" immer wieder lesen. So wird bei Sims (1868) der Post-Coitaltest positiv, wenn die Beschaffenheit des Schleims gleich der von rohem Eiweiß ist, und, da Schleim und Eiklar einander auch rheologisch nah verwandt, verwendet Clift ein Gemisch aus rohem Eiweiß und Samenflüssigkeit zur künstlichen Insemination.^{58/379}

In der NFP ist der "raw-egg-white-mucus" zum Allround-Symbol für "Fruchtbarkeitsschleim" geworden: Wie rohes Eiweiß läßt er sich in lange Fäden ziehen (Spinnbarkeit), wie rohes Eiweiß hat er ein paar trübe Stellen und sieht sonst klar und glasig aus (Aussehen, Durchsichtigkeit) und vermittelt auf der Haut oder beim Anfassen ein Gefühl von Nässe und "Schlüpfrigkeit" (Konsistenz).

3.3.4.3.5. Empfindung: "Schlüpfrigkeit" und "Nässe"

Den "Index of Consistency", wie ihn die WHO empfiehlt, kann die Frau nicht selbst bestimmen, wenn man jedoch von "schlüpfrig wie rohes Eiweiß" spricht, versteht sie gleich, worum es geht!

Für die im Englischen gebräuchlichen Ausdrücke "slippery" und "lubricative" gibt es verschiedene deutsche Beschreibungsmöglichkeiten: "schlüpfrig", "glatt", "glitschig", "weich", "wie angeschwollen", "naß", "schmierig", "ölig".^{107/343}
Wenn die Viskosität auf ein Minimum gesunken ist, wie Bergman dies mit seiner "Wasserphase" beschreibt, so gilt dies als Ausdruck höchster östrogenen Funktionssteigerung - und damit Fruchtbarkeit!^{22/60}

Wenn der Schleim "wegrinnt wie Wasser" und eine Prüfung von Menge, Aussehen und Spinnbarkeit nicht mehr möglich ist, so bleibt schließlich ein Gefühl von Schlüpfrigkeit und/oder Nässe am Scheideneingang als letztes und immer noch beobachtbares Fruchtbarkeits- und Peak-day-Kriterium.³⁰⁵
Sans prüfte blinde Frauen, die ihren "Peak-day" nur "empfindend" finden sollten, - mit Erfolg!³⁶¹

3.3.5. "Peak-day" und Ende der fruchtbaren Zeit

3.3.5.1. Korrelation der subjektiven "Peak-day"-Bestimmung zur klinischen Beurteilung des Endozervikalschleims

Wie bei der Bestimmung des Schleimsymptombeginns, so stellt sich auch bei der Festlegung des "Peak-day", des Höhepunkts des Schleimsymptoms, die Frage nach der Verlässlichkeit einer rein äußerlichen Schleimbeobachtung, wie sie allgemein üblich ist. Stimmt der "Peak-day" am Scheideneingang mit dem Funktionsgipfel des Endozervikalschleims überein?

Dieser Frage nachgehend verglich Hilgers in der bisher einzigen Untersuchung die Ergebnisse aus der klinischen Beurteilung des Endozervikalschleims nach Farnkrautbildung und Kanalformation (nach Davajans vereinfachter Technik⁷⁴) mit der Zervixschleimselfbeobachtung.^{162/160} In Abbildung 26

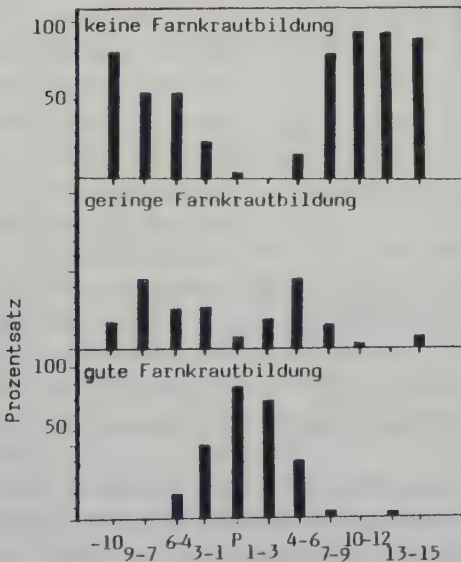


Abb.26: Prozentuale Verteilung von negativer, geringer und guter Farnkrautbildung in 3-Tages-Intervallen um den "Peak-day" (P) geordnet. (N=301)(Hilgers 1979) (162)

ist die Verteilung der Farnkrautbildung bei 301 Zervixschleimproben dargestellt. Nach der Abstufung: keine Farnkrautbildung, geringe und gute Farnkrautbildung sind die Ergebnisse in 3-Tages-Intervallen in Relation zum Peak-day aufgetragen. Mit Annäherung an den Schleimhöhepunkt stieg die Anzahl der guten Farnkrautformationen. Im 3-Tages-Intervall vor dem "Peak-day" trat der höchste Prozentsatz an guter Farnkrautbildung auf, während nach dem Peak gehäuft schlechte oder fehlende Farnkraut-

bildung beobachtet wurde. Auffällig ist schließlich die steile Abnahme der Proben mit guter Farnkrautbildung mit Beginn des 4. Tages post-peak.¹⁶²

In Abbildung 27 ist die durchschnittliche Anzahl der Kanäle/LPF (pro "low-power-field") bei 294 Proben wiederum im 3-Tages-Intervall vom Peak-day aus aufgetragen.¹⁶²

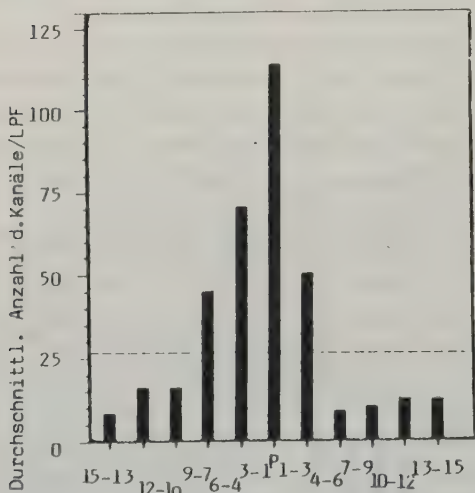


Abb.27: Durchschnittliche Anzahl der Kanäle/LPF (pro Low-Power-Field) bei 294 Proben in 3-Tages-Intervallen vom "Peak-day" (P) aus aufgetragen. (nach Hilgers, 1979) (162)

6 Tage vor dem Schleimhöhepunkt stieg die mittlere Anzahl der Kanäle abrupt an. Der Tag, an dem die größte Anzahl der Kanäle in den Schleimproben gezählt wurde, stimmte mit dem subjektiv beobachteten Peak-day überein. Mit Ausnahme eines einzigen Falles (auf den im Abschnitt 3.3.2.; S.81 schon hingewiesen wurde) konnte in dieser Untersuchung offensichtlich eine gute Übereinstimmung von äußerlicher, subjektiver Schleimbeurteilung und Endozervikalschleimqualität erzielt werden.

Eine gültige Beantwortung der anfangs gestellten Frage ist jedoch erst nach mehreren Vergleichsuntersuchungen möglich.

3.3.5.2. Allgemeine Überlegungen zum "Peak-day"

Der Frau scheinen bei der Selbstbeobachtung ihrer fruchtbaren Zeit mit Hilfe des Zervixschleims eine ganze Reihe von Fruchtbarkeitskriterien zur Verfügung zu stehen. Diese Parameter müssen weder gleich noch gleichzeitig noch in gleichem Ausmaß bei jeder Frau vorhanden sein. Auch die Wahrnehmungsebenen können von Frau zu Frau je nach Schleim-

quantität und/oder -qualität, je nach Beobachtungsfähigkeit und/oder -möglichkeit individuell verschieden sein. Durch eine differenzierte und alle Möglichkeiten ausschöpfende Vorgangsweise bei der Selbstbeobachtung und unter Anwendung der Regel: "Erst wenn das letzte aller sichtbaren oder fühlbaren Fruchtbarkeitskriterien verschwunden ist", bzw. in der sympto-thermalen Kombination: "Wenn ein deutlicher Übergang zu einer schlechteren Schleimqualität beobachtet wird, darf der Peak-day rückblickend identifiziert werden", scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß eine beachtliche Anzahl von Frauen es lernen könnte, ihren "Höhepunktstag" mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen. Für eine effektive Methode müssen jedoch zwei Bedingungen erfüllt sein: Im Hinblick darauf, daß der "Peak-day" für sich noch kein Beweis dafür ist, daß eine Ovulation auch wirklich stattfindet, kann eine solche Vorgangsweise nur dann als weitestgehend sicher gelten, wenn sie in Kombination mit der Basaltemperaturmessung erfolgt. Zum zweiten muß der subjektiv bestimmte Peak-day in ausreichend enger zeitlicher Korrelation zum Ovulationsereignis stehen.

3.3.5.3. "Peak-Rule": "Höhepunktsregel"

Diese Regel besagt, daß nach dem Höhepunkt des Schleimsymptoms noch drei volle Tage auf jeglichen Genitalkontakt verzichtet werden muß. Die postovulatorische unfruchtbare Zeit beginnt um Mitternacht vom 3. auf den 4. Tag. Dies ist die Original-Regel der Ovulationsmethode nach Billings.³⁰ Sie basiert auf den Untersuchungsergebnissen, die nachfolgend dargestellt werden.

Einen größeren Sicherheitsspielraum einbauend wird der Post-Peak-Zeitraum bei den meisten übrigen Methodenregeln noch um einen Tag verlängert, so daß erst am Abend des 4. Tages die postovulatorische unfruchtbare Zeit beginnt.^{162/251} Je nachdem, wieviel Gewicht das Schleimsymptom erhält, wird

bei den einzelnen sympto-thermalen Methoden ebenfalls eine Höhepunktsregel angewandt und in verschiedener Weise mit der Temperatur kombiniert und ausgewertet. (Näheres hierzu, siehe 7.3.)

3.3.5.4. Korrelation von "Peak" zu Ovulation bzw. Hormonmaxima

Seit der ersten Untersuchung 1972 von Billings et al. wurde in verschiedenen Studien der Frage nachgegangen, wie genau "Peak-day" und Ovulation bzw. die periovulatorischen Hormonmaxima zeitlich miteinander korrelieren, und ob durch eine subjektive Selbstbeobachtung die Ovulationszeit eingegrenzt und mit einer sich daraus ergebenden "Peak-rule" das Ende der fruchtbaren Zeit verlässlich bestimmt werden kann.²⁶

Um die Ergebnisse miteinander vergleichen zu können, müssen die unterschiedlichen Definitionen des Peak-day sowie des Ovulationstages berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Von Billings et al. wird als Ovulationstag der Tag nach dem LH-Gipfel angenommen.²⁶ Brown und Flynn setzen den LH-Gipfel selbst dem Ovulationstag gleich.^{43/116} Die Ableitung eines Ovulationszeitpunktes aus dem Mittelwert der beiden Zeitpunkte, an dem die Progesteronkonzentration von 1.0ng/ml auf 2.3ng/ml ansteigt, wird von Hilgers erstmals beschrieben und bedarf zur Überprüfung ihrer Gültigkeit weiterer Kontrolluntersuchungen.¹⁶¹

Nach Billings liegt der "Peak" durchschnittlich etwa 1 Tag vor der Ovulation (0.9 Tage) und fällt fast mit dem LH-Gipfel zusammen.²⁶ In einer neueren Untersuchung von Brown (1981) fielen 90% der "Peak-days" auf den Tag des LH-Gipfels oder den Tag danach, durchschnittlich 0.6 Tage nach dem LH-Gipfel.⁴³ Bei Hilgers tritt der Peak im Mittel 0.31 Tage vor seiner "ETO" ("estimated time of ovulation") auf.¹⁶¹ In 95.4% der

Untersuchung	Peak-day	Definition	Häufigkeitsverteilung des Peak-day in Relation zum Ovulationstag	Mittelwert d. zeitlichen Abstandes von Peak-day zum Ovulationstag	Variationsbreite von "Peak-day" zu Ovulationstag
Billings et al. 1972 22 Zyklen	letzter Tag mit klarem od. schlüpfriem od. spinnbarem Schleim	Tag nach dem LH-Gipfel		Peak: 0.9 Tage vor dem Ovulationstag	6 Tage: 3 Tage vor bis 2 Tage nach dem Ovulationstag
Hilgers et al. 1978 64 Zyklen	letzter Tag mit klarem, spinnbarem und/ od. schlüpfriem Schleim			Peak: 0.31 Tage vor der "E10"	7 Tage: 3 Tage vor bis 3 Tage nach dem Ovulationstag
Brown et al. 1981 23 Zyklen (19 Zyklen)	Siehe Billings	Tag des LH-Gipfels		Peak: 0.6 Tage nach dem LH-Gipfel	5 Tage: 1 Tag vor bis 3 Tage nach dem LH-Gipfel danach
Flynn et al. 1976 29 Zyklen	"Maximal-Mucus-Grading" ("MMG") Tag mit maximaler Menge an klarem Schleim	Tag des LH-Gipfels		MMG-Peak: 0.45 Tage vor dem LH-Gipfel	4 Tage: 2 Tage vor bis 1 Tag nach dem LH-Gipfel

Zyklen liegt der Peak innerhalb eines Zeitraumes von 2 Tagen vor bis 2 Tage nach der "ETO".¹⁶¹

Flynn und Lynch (1976) definieren den Peak (nur für diese Untersuchung) als den Tag mit der größten subjektiv beobachteten Schleimmenge ("MMG" = "maximal mucus grading").¹¹⁶ Er trat durchschnittlich 0.45 Tage vor dem LH-Gipfel auf, mit einer geringen Streubreite von 2 Tagen vor bis 1 Tag nach dem LH-Gipfel.

In den einzelnen Untersuchungen lag die Streubreite bei maximal 7 Tagen, d.h. von 3 Tagen vor bis zu 3 Tagen nach dem jeweils definierten Ovulationstag.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei 2 der 22 von Billings et al. eingehend untersuchten Zyklen die Ovulation erst am 3. Tag nach dem Peak-day definiert wurde. Bei Einhaltung der Billings'schen Peak-rule "P+3" und unter Annahme einer 24-Stunden Lebenszeit der Eizelle müßten diese beiden Zyklen zumindest theoretisch als Grenzfälle betrachtet werden.^{26/122} Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen darf jedoch festgestellt werden, daß in einer großen Mehrzahl der Fälle der durch Selbstbeobachtung identifizierte Höhepunkt des Schleimsymptoms genügend eng mit dem LH-Gipfel bzw. mit dem Ovulationstag korreliert, so daß, - vorausgesetzt, eine Ovulation findet wirklich statt - der Beginn der postovulatorischen Zeit mit der erweiterten Regel "Peak + 4" ausreichend sicher definiert erscheint.

In den Studien von Billings et al., Brown und Flynn wurde auch die Beziehung von Peak-day zum präovulatorischen Östrogenmaximum im Urin untersucht.^{26/43/116} Die größte zeitliche Schwankungsbreite lag bei 7 Tagen, d.h. der Höhepunkt des Schleimsymptoms trat in einem Zeitraum von 2 Tagen vor bis zu 4 Tagen nach dem Östrogenmaximum im Urin auf. Brown errechnet einen Korrelationskoeffizienten zwischen Östrogenmaximum und Peak-day von 0.95. Sein Kommentar: "Thus, there is no doubt that the self-observed mucus symptoms are a very accurate reflection of the underlying ovarian activity."⁴³

3.3.5.5. "Double-Peak"

Solange Brown mit "ovarian activity" die östrogene Funktionssteigerung und den nachfolgenden Funktionsabfall im Auge hat, könnte dieser Aussage in vielen Fällen zugestimmt werden. Eine Schwäche der alleinigen Schleimmethoden ("mucus-only") liegt jedoch darin, daß allein aus dem Östrogenabfall noch nicht auf den Beginn der "postovulatorischen" sicher unfruchtbaren Zeit geschlossen werden kann! Wenngleich das eine auf das andere auch im Normalfall folgt, - die Ausnahme verursacht u.U. einen "failure"!

Dies kann der Fall sein, wenn vor dem sog. "Cycle-Peak", definiert als der Schleimhöhepunkt im Zyklus, der von einer Ovulation bzw. von einem Temperaturanstieg begleitet ist, ein sog. "Episode-Peak" auftritt.³⁴⁶ Ein solcher "Double-Peak" kann zustande kommen, wenn die Ovarialfunktion kurz vor der anstehenden Ovulation durch ein Ereignis (psychischer oder physischer Streß, besondere Situationen wie Laktation, Präklimakterium, Krankheit, Medikation etc.) blockiert wird, die Östrogenkonzentration abfällt und das Schleimsymptom verschwindet. Ohne Messung der Temperatur, die einen Anstieg nach dem Peak vermissen ließe, ist die Abklärung einer solchen Situation nicht möglich, und eine kurz darauf erneut in Gang kommende Ovarialfunktion mit nachfolgender Ovulation könnte zu einer Konzeption führen, da das gleichzeitig wieder auftretende Schleimsymptom u.U. leicht übersehen wird, weil man sich vermeintlich schon in der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit befindet.³⁰⁵

Hilgers unterscheidet zwischen "Split-Peak" und "Double-Peak": Im ersten Fall tritt der Schleim innerhalb von 4 Tagen nach dem Sistieren wieder auf, im zweiten Fall entsteht dazwischen ein längerer Zeitraum der "Trockenheit".²⁸⁰

"Double- oder Multiple-Peaks" kommen nach Hilgers bei 6% aller normalen Frauen vor, nach Absetzen der Pille bei 18%, vor der Menopause bei 14.4%, beim Stillen in 10% und bei unregelmäßigen Zyklen bis zu 40%.²⁸⁰ Bei 81% der Zyklen, in denen drei- oder mehrfache Peaks auftraten, fand Hilgers eine abnormale Fruchtbarkeit.

Brown fand in 12.5% seiner untersuchten Zyklen ein doppeltes Östrogenmaximum, d.h. zwei höhere Östrogenwerte, die durch einen tieferen Wert getrennt waren. In zwei derartigen Zyklen trat eine Schwangerschaft ein, ein Hinweis darauf, daß ein doppelter Östrogen-Peak kein Konzeptionshindernis bedeutet.^{43/174}

3.4. Gesamtdauer des Schleimsymptoms

Zur Dauer der präovulatorischen Phase, wie sie aufgrund von klinischen Zervikalveränderungen und vergleichenden Hormonkonzentrationsbestimmungen ermittelt wurde, gibt es verschiedene Angaben. Nach Cohen und Stein ist ein dünnflüssiger Schleim 1-7 Tage, durchschnittlich etwa 3-4 Tage vorhanden.⁶⁰ Cohen und Hankin kommen auf 2-5 Tage.⁶² Beller und Vogler beobachteten eine Phase der gesteigerten östrogenen Aktivität von durchschnittlich 3-4 Tagen, weisen aber auf die erhebliche Schwankungsbreite dieser Phase hin.¹⁸

Nach Punnonen betrug das Zeitintervall vom Anstieg der Plasmaöstrogenkonzentration bis zum LH-Gipfel durchschnittlich 8 Tage.³²² Der Zervikalscore nach Insler begann erst anzusteigen, als die Östrogenkonzentration im Urin $15\mu\text{g}/24\text{h}$ überschritt. Dies war ungefähr 6 Tage vor der Ovulation der Fall.¹⁷⁷ Brown untersuchte ebenfalls die Dauer vom ersten Östrogenanstieg bis zum Ovulationszeitpunkt, den er 37 Std. nach dem Östrogen-Gipfel im Urin festlegte.⁴³

In Abbildung 28 ist der kumulative Prozentsatz der Zyklen aufgezeigt, in denen sowohl der erste Östrogenanstieg, wie auch der Östrogenanstieg über $15\mu\text{g}/24\text{h}$ im Urin (nach Brown ist dies die Schwellenkonzentration für den Beginn des Schleimsymptoms) zu einem bestimmten Zeitpunkt in Relation zum Östrogenmaximum bzw. zum Ovulationszeitpunkt auftrat.

50% der Frauen hatten ein Zeitintervall von 6 Tagen zwischen dem ersten Östrogenanstieg bzw. dem Anstieg über $15\mu\text{g}/24\text{h}$ und dem Ovulationszeitpunkt.⁴³

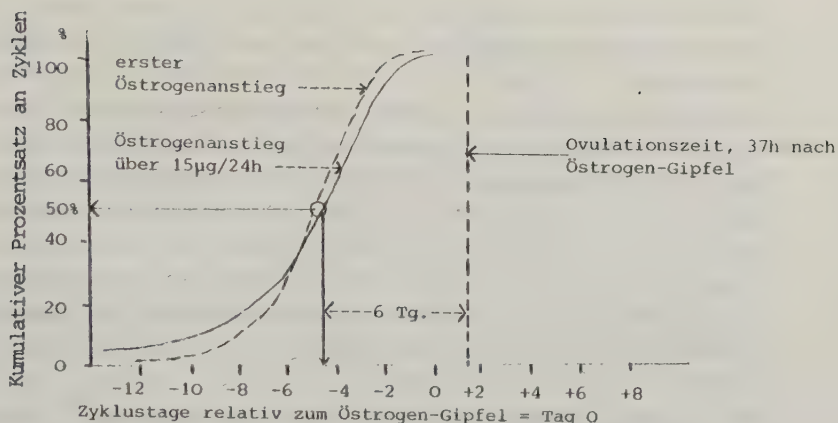


Abb.28: Kumulativer Prozentsatz von Zyklen, in denen der erste Östrogenanstieg bzw. der Anstieg über $15\mu\text{g}/24\text{h}$ an einem bestimmten Tag auftrat. (Nach Brown et al. 1981) (43)

Die Möglichkeit, daß eine Frau ihre fruchtbare Zeit, insbesondere die präovulatorische fruchtbare Phase mit Hilfe des selbstbeobachteten Schleimsymptoms erfolgreich bestimmen kann, hängt davon ab, ob die Dauer des Schleimsymptoms mit der Dauer der fruchtbaren Phase übereinstimmt. Anders ausgedrückt: Das Schleimsymptom muß mindestens so lange vorhanden sein, daß es die individuelle Höchstdauer der Spermienüberlebenszeit abdeckt. Im Idealfall setzt das Schleimsymptom gerade so weit vor dem Ovulationszeitpunkt an, daß eine maximale Spermienüberlebensdauer gerade nicht mehr zu einer Befruchtung führen kann. Eine sichere Methode wäre dann mit einer Mindestabstinenzdauer gekoppelt.

Da im Normalfall von einer Spermienüberlebenszeit während der fruchtbaren Phase von 2-3 Tagen ausgegangen werden kann, sind entsprechend auch 3 Tage subjektiv erkennbares Schleimsymptom präovulatorisch als notwendiges Minimum zu fordern.^{117/274} Da jedoch der Ovulationszeitpunkt selbst mit dem Schleimsymptom nicht festgestellt werden kann, ist man bei der Bestimmung der Dauer im allgemeinen auf den Peak-day als Bezugspunkt angewiesen. Da dieser selbst aber, wie bereits dargestellt, bis zu ± 3 Tagen um den Ovulationszeitpunkt

schwanken kann, erscheint die Aussagekraft einer derartigen Berechnungsweise zumindest für den Individualfall äußerst begrenzt.

In der ersten diesbezüglichen Untersuchung von Billings et al. (1972) dauerte das Schleimsymptom vor dem Peak in den 22 Zyklen durchschnittlich 5.3 Tage, in einem Zyklus war es nur 2 Tage, in einem andern Zyklus 9 Tage vor dem Peak vorhanden.²⁶

Flynn und Lynch fanden bei 29 Zyklen eine mittlere Schleimsymptombdauer von 4.8 Tagen vor dem "MMG-Peak", der späteste Schleimbeginn war immer noch mindestens 3 Tage vor dem "MMG-Peak".¹¹⁶

Bei Hilgers betrug das Zeitintervall vom Beginn bis zum Peak durchschnittlich 6.3 Tage (Median 6 Tage, Streubreite 0-14 Tage).¹⁶¹

In der Australian-Survey konnten von 200 Frauen 26% regelmäßig in jedem Zyklus eine 5-tägige Schleimphase vor dem Tag des Schleimhöhepunkts beobachten, 54% konnten dies in einigen Zyklen und 20% hatten ständig eine Schleimphase von weniger als 5 Tagen. Von 1772 Zyklen war in 14.33% (254 Zyklen) das Schleimsymptom kürzer als 3 Tage.¹⁸⁷

Gültige Aussagen können, wie gesagt, jedoch erst gemacht werden, wenn zur Bestimmung der Schleimsymptombdauer zumindest ein hormonell ermittelter Ovulationszeitpunkt als Bezugspunkt herangezogen wird.

Bei Billings et al. (1972) wurde eine durchschnittliche Schleimsymptombdauer von 6.2 Tagen vor dem Ovulationstag (definiert als Tag nach dem LH-Gipfel) festgestellt.²⁶

Flynn und Lynch (1976) kamen auf 5.2 Tage vor dem LH-Gipfel, was exakt mit den Ergebnissen von Billings et al. übereinstimmt.¹¹⁶ Hilgers berechnet das Zeitintervall vom Schleimsymptombeginn bis zur "ETO" und erhält eine Durchschnittsdauer von 5.9 Tagen (Median: 6 Tage).¹⁶¹

Auf den ersten Blick sind dies erfreuliche Zahlen, eine dreitägige Spermienüberlebenszeit scheint durch das Schleimsymptom voll abgedeckt! Doch sind, wie Johnston sagt, "averages not always meaningful", und gerade hier erweist

sich eine bloße Mittelwertangabe mit Rücksicht auf die Bedeutung für den Einzelfall zu grob.¹⁸⁷ Eine nähere Betrachtung der Mindest- und Höchstdauer des Schleimsymptoms ergibt beispielsweise für die Untersuchung von Hilgers eine beträchtliche Streubreite von 0-15 Tagen, d.h. in einem Fall wurde am Tag der "ETO" selbst kein Schleim beobachtet, im andern Fall begann das Schleimsymptom bereits mehr als 2 Wochen vor dem Ovulationstermin.¹⁶¹

In der Untersuchung von Flynn und Lynch tritt das Schleimsymptom in allen 29 Zyklen mindestens 3 Tage vor dem LH-Gipfel auf, in zwei Fällen jedoch schon 8 bzw. 12 Tage vorher.¹⁶⁶ Bei Billings et al. ergaben sich 10 Tage vor dem Ovulationstag (d.h. 9 Tage vor dem LH-Gipfel) als Höchstdauer, der späteste Schleimbeginn war 3 Tage vor dem Ovulationstag (entsprechend 2 Tage vor dem LH-Gipfel).²⁶

Diese Ergebnisse lassen große individuelle Unterschiede in der Dauer des Schleimsymptoms erkennen. Ihre Bedeutung mag verschieden sein: Birgt ein zu kurzes Schleimsymptom (weniger als 3 Tage) sicherlich eine erhöhte Konzeptionsgefahr in sich, so hat ein (all)zulanges Schleimsymptom den Nachteil einer unnötig langen Abstinenz, was sich wiederum ungünstig auf die Akzeptabilität der Methode auswirken kann. Von Extremwerten einmal abgesehen wird jedoch verschiedentlich eine Übereinstimmung von individueller Schleimsymptombauer und individueller Fruchtbarkeitsdauer dahingehend vermutet, daß hinsichtlich der Abhängigkeit der Spermienüberlebenszeit von den östrogenbedingten Zervixschleimfaktoren die Frauen mit der kürzesten "Vorwarnung", d.h. mit der kürzesten Schleimsymptombauer, auch diejenigen mit der kürzesten Spermienüberlebenszeit sind, während ein sehr langes Schleimsymptom mit einer entsprechend längeren Spermienlebenszeit und damit längerer Fruchtbarkeit einhergeht. Somit entspräche die jeweilige Schleimsymptombauer den jeweiligen physiologischen Erfordernissen. Nach Brown müßte diese Hypothese jedoch erst an einer größeren Frauenpopulation, welche die Zervixschleimselbstbeobachtung praktiziert, geprüft werden.^{43/135}

Die unbeabsichtigten Schwangerschaften, die in der prä-

ovulatorischen Phase dann gelegentlich auftreten, wenn die Dauer des Schleimsymptoms "zu kurz" war, mögen ihren Grund wahrscheinlich nicht so sehr in der Diskrepanz der eben dargestellten physiologischen Gegebenheiten haben, als vielmehr darin, daß das erste Schleimaufreten zu spät erkannt wird und so eine Diskrepanz zwischen objektivem und subjektivem Schleimbeginn besteht - womit wir wieder bei der Bedeutung einer rechtzeitigen Erkennung des Schleimbeginns wären. So fand Johnston, daß eine kurze Symptombdauer hauptsächlich eine Funktion anfänglicher Beobachtungsschwierigkeiten ist.¹⁸⁷

3.5. Häufigkeit der Beobachtbarkeit des Zervixschleims

3.5.1. Allgemeine Überlegungen zu "Schleim beobachten können"

Die Brauchbarkeit und das Ausmaß einer allgemeinen Anwendungsmöglichkeit der Schleimmethoden hängt nicht zuletzt davon ab, welcher Prozentsatz von Frauen überhaupt imstande ist, ihr Schleimsymptom zu beobachten.¹⁰¹ Es "beobachten" zu können, heißt jedoch noch nicht, die "Schleimbeobachtung" als Methode zur Abgrenzung der fruchtbaren und unfruchtbaren Phase für eine Empfängnisregelung erfolgreich anwenden zu können.

Je mehr Gewicht dem Schleimsymptom innerhalb einer Methode zukommt, umso größer wird der Anspruch an die Selbstbeobachtungsfähigkeit und -möglichkeit der einzelnen Frau, was sich wiederum in umgekehrter Weise auf die Häufigkeit der erfolgreichen Anwendung auswirken dürfte. Wird das Schleimsymptom nur als zusätzliches Ovulationszeichen zur Sicherstellung des richtigen Temperaturanstiegs verwendet, erscheint die Häufigkeit einer derartigen Beobachtungsweise weit größer, als wenn man mit "mucus-only" den Beginn der präovulatorischen Fruchtbarkeit effektiv bestimmen will. Darüber hinaus aber ist die Häufigkeit der Beobachtbarkeit des Zervixschleims noch von verschiedenen anderen Faktoren

abhängig, die z.T. in den vorangegangenen Abschnitten schon angesprochen wurden, hier aber im Zusammenhang noch einmal dargestellt werden sollen.

3.5.2. Einflußfaktoren auf die Zervixschleimbeobachtung

Zunächst beeinflussen allgemein gesundheitliche Faktoren die Beobachtbarkeit. Die Tatsache, daß Zervixschleim und Fruchtbarkeit eng miteinander verknüpft sind, steht außer Zweifel. Als "Zervikalfaktor" kann eine fehlende oder inadäquate Schleimsekretion ein Grund für Infertilität sein, gleichzeitig ein Grund auch dafür, daß die meisten der betroffenen Frauen keinen Zervixschleim beobachten können.^{62/369/}
178/370.

Als Folge diagnostischer oder therapeutischer Eingriffe wie Kyrotherapie, Conisation oder Portioamputation kann der Anteil der sekretorischen Einheiten vermindert und die Schleimbeobachtung erschwert oder nicht mehr möglich sein. 189/256/205/45. Ebenso kann die lokale Applikation von Medikamenten oder chemische Kontrazeptiva die Schleimbeobachtung behindern.²⁰⁹

Ein weiterer wichtiger Faktor, der die Schleimbeobachtung zwar nicht unmöglich macht, ihre Anwendung in einer "Schleimethode" jedoch erheblich beeinträchtigen kann, ist das Vorhandensein eines zervikalen oder vaginalen Fluors. Dieser kann verschiedene Ursachen haben, als harmloser vaginaler Transsudationsfluor oder als neurovegetativ bedingte zervikale Hypersekretion in Erscheinung treten, aber auch durch pathogene Keime verursacht werden, wie z.B. bei einer Soor- oder Trichomonadenkolpitis. Auch eine falsche Genitalhygiene ist verschiedentlich für vermehrten Ausfluß verantwortlich zu machen.²⁰⁹

Stellt eine Frau, die die Schleimbeobachtung schon durchführt, bei sich auf einmal Ausfluß fest, wird sie gewöhnlich bald um Behandlung nachsuchen. Eine akute Zervicitis oder

Colpitis als Fluorursache ist also, was die NFP-Schleimbeobachtung angeht, weil vorübergehend, weniger problematisch. Während dieser Zeit ist die Anwendung der Methode natürlich nicht möglich. Eine Zervicitis kann einen "Entzündungsschleim" hervorrufen, der dem Typ-G-Schleim strukturell ähnlich ist.^{293/292/27}

Schwieriger ist ein "NFP-gerechtes Verhalten" bei chronischem, oft neurovegetativ bedingtem Ausfluß.⁴²⁶ In einem solchen Fall sollte die Frau es lernen - so die "Zervixschleimexperten" - das zyklisch auftretende, physiologische Schleimsymptom von dem ständig vorhandenen Ausfluß zu unterscheiden. Vor allem die "fruchtbaren" Eigenschaften wie z.B. die Spinnbarkeit könnten ohne weiteres differenziert und so in vielen Fällen auch ein Peak-day identifiziert werden.^{117/393/338/27/342} In einer Untersuchung von Hilgers hatten von 100 Frauen (600 Zyklen) 25% ständigen Ausfluß, 18% von ihnen konnten aber einen Peak-day feststellen, die übrigen 7% waren dazu nicht in der Lage.²⁸⁰ Bei einer dauernd bestehenden Feuchtigkeit oder Ausfluß scheint es indes nicht möglich, den Anfang der Schleimphase bzw. den Anfang der fruchtbaren Zeit zu erkennen. Billings ist der einzige, der, da auf "mucus-only" angewiesen, auch hierfür eine Lösung finden muß: Wenn eine Frau am Zyklusanfang aufgrund von chronischem Ausfluß keine "dry days" empfinden kann, so stellt dieser Ausfluß die schon erwähnte zweite Variante seines "basic infertile pattern" dar, und die Frau soll anhand der frühesten Veränderungen in seinem Aussehen den Beginn des Schleimsymptoms erkennen.³⁰ Die meisten kombinierten Zervixschleimmethoden raten jedoch davon ab und bieten verschiedene andere Bestimmungsweisen an.^{343/208} In jedem Fall gilt die Regel: Solange Abstinenz, bis das Schleimmuster wieder genau erkennbar ist.^{393/30}

Neben den dargestellten gesundheitlichen Faktoren scheint vor allem die Art der Unterweisung Einfluß zu haben auf die Häufigkeit der Schleimbeobachtung. Sie dürfte in unserer Zivilisationskultur, wo "Fertility Awareness" ein Fremdwort ist und wo man nicht selten auf den Zervixschleim erst auf-

merksam machen muß, eine größere Rolle spielen als bei "Naturvölkern", denen freizügigere Hygiene- und Bekleidungs-³⁴⁴gewohnheiten eher ein "instinctive understanding" gewähren. Vollman berichtet, daß unter den 621 Frauen, die insgesamt 20672 Temperaturkurven aufzeichneten, nur 132 Frauen (21.2%) waren, die "cervical mucorrhea" in nur 1919 Zyklen (9.3%) feststellen konnten. Einen Mittelschmerz dagegen registrierten doppelt so viele in doppelt so vielen Zyklen. Dieser doch auffallend geringe Prozentsatz an Schleimbeobachtungen läßt sich leichter verstehen, wenn man Vollmans Beobachtungsanleitung kennt. Die Frauen wurden angewiesen, nur einmal am Tag, nämlich am Morgen nach dem Wasserlassen, nachzusehen, ob ein klarer Zervixschleimfaden aus der Scheide hervortritt oder sich an der Vulva befindet oder dort mit einem Stück Toilettenpapier abzuwischen ist. Es wurde nur die Feststellung verlangt, ob wässriger, dehnbarer Schleim vorhanden sei oder nicht.^{413/201}

Demgegenüber betonen viele "NFP-Schleimexperten", wie sehr eine genaue, ins Detail gehende Anleitung über die Art und Weise der Schleimbeobachtung, Häufigkeit und Regelmäßigkeit derselben beeinflusst.³⁴⁴ Nicht selten muß ein Lernvorgang durchlaufen werden, der bei einigen Frauen einige Monate in Anspruch nehmen kann, damit nicht nur ein "sich aufdrängendes Maximalsymptom" erkannt wird, sondern auch bei einer von Zyklus zu Zyklus schwankenden Schleimmenge eine Beobachtung noch möglich ist.³⁴⁰ So genügt es nicht, nur einmal auf das Schleimphänomen aufmerksam zu machen. Nach Billings kann nur eine Frau mit eigener "first-hand-experience" einer anderen Frau die Zervixschleimbeobachtung adäquat vermitteln.³² Deshalb gibt es für die Ovulationsmethode seit einigen Jahren nur noch weibliche "teacher", was nach Billings Angaben den Prozentsatz derjenigen fruchtbaren Frauen, die den Zervixschleim beobachten können, von 70% auf nahezu 100% erhöht hat.^{25/428/27/31}

3.5.3. Untersuchungen

Da bloße Schätzwerte jedoch nicht zufriedenstellen, wurden in den letzten Jahren verschiedene Untersuchungen angestellt, die sich mit der Frage der Beobachtungshäufigkeit des Schleimsymptoms befassen. Die ersten Daten stammen von Rötzer (1968). Von 180 erwiesenermaßen fruchtbaren Frauen konnten 163 (90.5%) die Selbstbeobachtung mit Erfolg durchführen, 17 Frauen (9.5%) konnten den Zervixschleim nicht oder nicht verwertbar beobachten.³³⁷

Marshall veröffentlichte 1976 eine Studie zum selben Thema.²⁴¹ Von den 166 Frauen, die nur knappe, briefliche Hinweise auf den Schleimsymptomverlauf, nicht aber auf die Vorgangsweise der Selbstbeobachtung erhielten, konnten 125, d.h. 75% den Zervixschleim in jedem Zyklus auswertbar feststellen, während 35 Frauen (21%) dies nur in einigen Zyklen konnten und 6 (4%) dazu überhaupt nicht in der Lage waren. Da drei Frauen in einem Zyklus ohne feststellbares Schleimsymptom konzipierten, kann als Grund für die "Schleimlosigkeit" nicht ein inadäquater Zervixfaktor, sondern nur eine mangelnde Beobachtbarkeit (und/oder Beobachtungsfähigkeit) in Frage kommen. Da 4% wegen pathologischen Ausflusses von vorn herein nicht an der Studie teilnehmen wollten, 21% das Schleimsymptom nur unregelmäßig und 4% gar nicht feststellten, kommt Marshall zu dem Schluß, daß insgesamt 30% der Frauen nicht in der Lage seien, eine Schleimmethode der Empfängnisverhütung anzuwenden.^{241/115}

1978 legte Rötzer die Ergebnisse einer zweiten Untersuchungsreihe von 311 fruchtbaren Frauen vor, in der auch nach Schleimqualitäten differenziert wurde:

4.8% = 15 Frauen waren ohne wahrnehmbare Schleimsekretion;

1.9% = 6 Frauen konnten keinen Schleim vom "fruchtbaren Typ" ("Eiweiß-Schleim" oder "glasiger Schleim"), sondern nur Schleim vom "weniger fruchtbaren Typ" feststellen. Der letzte Tag dieses Schleimtyps wurde als Peak-day angesehen;

93.3% = 290 Frauen konnten "Schleim vom fruchtbaren Typ" feststellen.³⁴⁰

Gynäkologische Erfahrung muß derart hohe Prozentsätze jedoch in Frage stellen. Bei der schon mehrmals zitierten Untersuchung von Freundl (1980), in der die Zervixschleimparameter Quantität und Spinnbarkeit nach dem Inslerscore am Ovulationstag bestimmt wurden, zeigten nur 58% der Frauen eine ausreichend gute Quantität (Score 2+3), 84% hatten eine ausreichend gute Spinnbarkeit (Score 2+3), woraus der Schluß gezogen wurde, daß bestenfalls 71% ($= 58\% + 84\% / 2$) eine Schleimbeobachtungsmethode mit gutem Erfolg durchführen könnten, während die restlichen 29% sicher die Ovulation auch bei optimaler Schleimselbstbeobachtung nicht feststellen könnten. Diesem Ergebnis sei angemerkt, daß die Übertragung dieser klinischen Ergebnisse auf die Beobachtungshäufigkeit insofern nur in begrenztem Umfang möglich ist, als nicht der Ovulationstag selbst, sondern nur der "Peak-day" durch die Schleimbeobachtung festgestellt zu werden braucht und dazu die Anwesenheit eines einzelnen "Fruchtbarkeitsparameters" (entweder Spinnbarkeit oder Transparenz oder "Schlüpfrigkeit" etc.) methodisch ausreichend ist.^{128/127/343/208/393}

Die jüngsten Daten zu diesem Thema wurden 1981 von der Weltgesundheitsorganisation vorgelegt, die in einer 5-Länder-Studie neben der Ermittlung der Effektivität der Ovulationsmethode auch feststellen wollte, welcher Prozentsatz von Frauen in verschiedenen Kulturkreisen zur Schleimbeobachtung fähig sei.⁴⁴⁰

Nach der Erstunterweisung durch qualifizierte Lehrer, hauptsächlich verheiratete Frauen, konnten im ersten darauffolgenden Zyklus durchschnittlich 93% der Frauen interpretierbare Aufzeichnungen ihrer Zervixschleimbeobachtung vorweisen. Die Ergebnisse der drei Trainingsmonate in den fünf Untersuchungszentren sind in Tabelle 4 zusammengestellt.⁴⁴⁰ Insgesamt gesehen fällt auf, daß ungeachtet großer kultureller, bildungsmäßiger und sozioökonomischer Unterschiede alle Zentren gleich gute Ergebnisse erreichten. In San Miguel zeigten 94% der Frauen auswertbare Schleimmuster, obwohl 92.5% von ihnen weniger als 6 Jahre Schulbildung hatten und

fast die Hälfte Analphabeten waren. Die zunehmende Ausfallsquote, die u.a. vielleicht auch durch Schwierigkeiten bei der Schleimbeobachtung und -interpretation mitbedingt sein könnte, sollte bei der Ergebnisbeurteilung jedoch mitbedacht werden.⁴⁴⁰

Tabelle 4:⁴⁴⁰

WHO-5-Länder-Studie: Zyklen mit interpretierbarem Schleimmuster

	1. Zyklus	2. Zyklus	3. Zyklus
Gesamtzahl der Frauen	869	844	817
Untersuchungszentrum			
1. Auckland (Neuseeland)	95.1%	95.0%	97.4%
2. Bangalore (Indien)	99.5%	97.5%	97.5%
3. Dublin (Irland)	88.9%	92.4%	93.1%
4. Manila (Philipinen)	87.7%	88.7%	89.6%
5. San Miguel (El Salvador)	94.4%	94.3%	92.8%
Ausfall wegen Schwangerschaft	2.9%	3.2%	7.0%
oder freiwilliges Ausscheiden	≈ 25 Frauen	≈ 27 Frauen	≈ 57 Frauen

4. Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit:

"ZERVIX" - Autopalpation des äußeren Muttermundes

Die morphologisch-anatomischen Veränderungen der Zervix bzw. des äußeren Muttermundes (Portio) im Laufe des Menstrualzyklus wurden von Palmer und Marcille 1941 erstmals erwähnt.³⁰¹ Sie berichteten, den Muttermund um die Zyklusmitte ungefähr zwei Tage lang halboffen gefunden zu haben. 1950 weist Bergman ausdrücklich auf die zyklischen Schwankungen der Mutter-

mundsweite hin.²² Für Rauscher ist die Größenveränderung der Portio ein derart auffälliges Phänomen, daß er ihre regelmäßige Beurteilung als Index zur Feststellung der präovulatorischen Phase und des Konzeptionsoptimums einführt.³²⁵ Puck erwähnt 1958 erstmals, daß nach Gaben von Östradiol außer einer Weitstellung des Zervikalkanals auch ein "Weicherwerden" der Portio vaginalis erfolgt.³²¹

Die Entdeckung der Zervix als "eingebautes biologisches Testsystem" ("built-in bioassay") für die NFP aber geht auf die Selbsterfahrung von Patientinnen des amerikanischen Gynäkologen E. Keefe zurück.^{202/193} Dieser hatte, unzufrieden mit den Ergebnissen einer rein äußerlichen Beobachtung des "Ovulationssymptoms Zervixschleim" in den 50er Jahren begonnen, die Frauen anzuweisen, den Schleim direkt vom äußeren Muttermund zu gewinnen.^{198/376/196} Dabei entdeckten sie, daß gleichzeitig mit der Mengenzunahme des Schleims in der präovulatorischen Zeit die Öffnung des Muttermunds weiter wird und das Portiogewebe sich weicher anfühlt als während der übrigen Zyklusphasen, und daß sich diese Veränderungen um die Zeit des Temperaturanstiegs wieder zurückbilden. Keefe griff die Selbstbeobachtungsmöglichkeit des "neuen" Ovulationssymptoms auf und bot den Frauen darüber hinaus die visuelle Selbstinspektion der Portioveränderungen mit Spiegel und Spekulum an - eine offensichtlich umständliche und unpraktikable Vorgangsweise, die bald wieder verlassen wurde. Die "self-palpation of the cervix" ("Cervix" im Englischen synonym für Portio gebraucht) wurde jedoch von einem Teil seiner Klientinnen mit zunehmender Zufriedenheit weitergeführt.¹⁹³

Unabhängig von Keefes Erfahrungen in Amerika wurde auch Rötzer in den 60er Jahren durch Berichte von Frauen auf die Möglichkeit einer Selbstbeurteilung der zyklischen Zervixveränderungen aufmerksam gemacht.^{345/341}

Ein drittes Phänomen wurde (sowohl von Keefes, wie auch von Rötzers Klientinnen) entdeckt und 1964 von Keefe erstmals beschrieben:^{194/341} In der präovulatorischen Phase verändert die Zervix ihre Lage und wandert im Becken etwas nach

oben ("cephalad shift"), so daß es für manche Frauen in dieser Zeit schwieriger wird, den Muttermund überhaupt zu erreichen.^{200/199} Dieses Phänomen ist in der medizinischen Literatur nicht ausdrücklich beschrieben, eine Erklärung kann nur mit Analogieschlüssen versucht werden: Wie durch den zunehmenden Östrogenspiegel ein Tonusanstieg der Eileiter erfolgt²⁰⁰ und analog der von Decker beschriebenen Verkürzung des ligamentum proprii des Eierstocks um die Ovulationszeit,⁷⁹ so könnte auch eine östrogenbedingte Kontraktion des Uterusband- und -stützapparates angenommen werden, was ein beobachtbares Höhersteigen des äußeren Muttermundes bis zu 2-3cm bewirken kann.^{141/200/393}

Die drei Zervikalveränderungen: Weiter- und Weicherwerden des Muttermundes und das Höherwandern der Zervix im Becken sind individuell unterschiedlich stark ausgeprägt bzw. werden von der einzelnen Frau mit unterschiedlicher Deutlichkeit wahrgenommen. Deshalb gelten bei der Selbstbeobachtung dieselben Grundsätze wie in der Klinik: Es zählen sinnvollerweise keine Absolutmaße, die individuell unterschiedlichen Veränderungen (aufgrund der anatomischen und hormonellen Situation; Nulli- oder Multipara etc.) sind relativ und können erst in der Verlaufskontrolle von Tag zu Tag und nur vom gleichen Beobachter approximativ erfaßt werden.^{177/326/208}

Dies gilt besonders für den Verlauf in der präovulatorischen Phase, wo sich die Veränderungen nur ganz allmählich, langsam und unauffällig vollziehen.^{200/202} Nach Insler ist die Muttermundsweite der am wenigsten empfindliche Parameter in seinem Score und erreicht den Maximalwert zeitlich erst später und bei einer höheren Östrogenkonzentration als die anderen Parameter.¹⁷⁷

Als Folge des abfallenden Östrogen- bzw. ansteigenden Progesteronspiegels vollzieht sich die postovulatorische Rückbildung jedoch ziemlich auffällig und abrupt innerhalb von 1-2 Tagen und kann von der Frau leichter und eindeutiger wahrgenommen werden.^{200/342} Deshalb wird empfohlen, mit dem Erlernen der Autopalpation am Ende der Ovulationsphase zu beginnen.¹⁹⁷

Es werden verschiedene Vorgangsweisen angeboten: liegend, in der Hocke oder stehend mit einem Fuß auf dem Stuhl kann die Frau ein oder zwei Finger (sauber gewaschen mit kurzen Nägeln) in die Scheide einführen und den Muttermund betasten.^{343/208/193} Beschreibende Vergleiche wie "hart wie der Knorpel der Nasenspitze" oder "weich wie die Lippen" sollen das Erkennen der Veränderungen erleichtern.

Das "Ovulationssymptom Zervixveränderungen" ist, abgesehen von den Hauptzeichen Basaltemperatur und Zervixschleim, das einzige, das mit methodischen Auswertregeln zur Abgrenzung von Anfang und Ende der fruchtbaren Zeit verknüpft ist. Im Gegensatz zu Basaltemperatur und Zervixschleim wurde es bisher nicht als "single-index", sondern nur in Kombination mit anderen Zeichen beschrieben.^{200/208/349} Eine statistische Ermittlung seiner Methodeneffektivität ist daher nicht möglich.¹⁹³

Solange die Zervix maximal weit und weich ist, kann man annehmen, daß die Ovulation noch nicht abgelaufen ist. Sobald der Schließungsprozeß beginnt, kann die Ovulation innerhalb von etwa zwei Tagen erwartet werden.³⁴⁰ Um die Gültigkeit dieser Aussage zu bekräftigen, bedarf es weiterer Forschungen.

Nach Kippley, der die Autopalpation des Muttermundes einige Male am Tag während des ganzen Zyklus empfiehlt, kann die postovulatorische Phase mit einem "Double-Check" bestimmt werden: Sie beginnt am Abend des 4. Tages mit hartem, geschlossenem Muttermund in Kombination mit 3 Tagen erhöhter Temperatur.²⁰⁸ Nach Rötzer und Fallace könnte der Beginn der fruchtbaren Zeit mit dem Tag festgesetzt werden, an dem die früheste Veränderung eines der drei möglichen Phänomene an der Zervix wahrnehmbar wird.^{108/346}

Fallace empfiehlt die Selbstuntersuchung jeden Morgen zur selben Zeit, Rötzer immer dann, wenn man das Untersuchungsergebnis benötigt, also vorwiegend abends.^{108/346}

Thyma schlägt die Autopalpation 1-2mal am Beginn des "feuchten Gefühls" und ebenso gegen Ende der "schlüpfrigen, nassen Empfindung" vor.³⁹³ Auf die ebenfalls angebotene Möglichkeit eines "Double-Check"

von "Schleim + Zervix", d.h. auf die Kombination von Autopalpation des Muttermundes und gleichzeitiger "interner Schleimbeobachtung", sei in diesem Zusammenhang schon hingewiesen.^{202/346}

Übereinstimmend wird betont, daß ein längerer Lernprozeß von mindestens 3 Monaten, häufig noch länger, nötig ist, um genügend Erfahrung zu sammeln zur richtigen Interpretation der Zervixveränderungen.^{197/255/393/108/208}

Die Autopalpation des äußeren Muttermundes als Ovulationszeichen ist ein in verschiedener Hinsicht umstrittener Methodenteil der NFP. Von einigen systematisch in ihre symptomthermale Methode integriert und propagiert, wird sie von anderen nur als zusätzliches Zeichen, als "freiwilliges, unverbindliches Angebot" oder als "Ausweichmöglichkeit" in gewissen Spezialumständen gelehrt, wie etwa bei chronischem Ausfluß oder bei einem äußerlich schlecht beobachtbarem Schleimsymptom.^{341/193/108}

Wie alle biologischen Phänomene sind auch die Zervixzeichen physiologischen Schwankungen unterworfen, klar abgrenzbare Endpunkte fehlen. Die Selbstbeobachtung ist, mehr noch als die des Zervixschleims, der Subjektivität ausgesetzt.³⁴⁹

Dennoch, so meint Keefe, sind mehrere Zeichen besser als ein einzelnes, und die Abstinenzzeit würde, wenn schon nicht verkürzt, so doch richtig gesetzt.¹⁹³

Die Grenzen einer breiteren Anwendung der Autopalpation in der NFP liegen nicht zuletzt in der Akzeptabilität einer solchen Vorgangsweise. Für manche Frauen erscheint die Selbstuntersuchung aus ästhetischen oder psychologischen Gründen nicht akzeptabel, wenn auch durch die allgemein verbreitete Tamponhygiene Manipulationen im Vaginalbereich mehr und mehr enttabuisiert werden.¹⁹⁶

Darüber hinaus werden vor allem Bedenken in hygienischer Hinsicht angemeldet. Wie bei der Prüfung der richtigen Position eines Diaphragmas oder eines IUD-Fadens, so wird durch die unsterile Vorgangsweise der Selbstuntersuchung eine erhöhte Infektionsgefahr befürchtet. Da bisher keine Untersuchungen über die möglicherweise negativen Einflüsse

digitaler Manipulationen auf Vaginal- und Zervikalphysiologie vorliegen, muß ein abschließendes Urteil über die Empfehlbarkeit der Autopalpation späteren Forschungsergebnissen vorbehalten bleiben.¹⁹⁹

Es gibt keine genauen Angaben darüber, wieviele Frauen im Rahmen einer NFP-Methode die Selbstuntersuchung durchführen, und speziell, wieviele sie in der vorher genannten Kombination "Zervix + Schleim-intern" alleine benützen, die Anzahl erscheint jedoch steigend.

Für die einzelne Frau mag die Autopalpation durchaus von Nutzen sein, inwieweit sie jedoch einer allgemeinen Anwendung zugänglich gemacht werden kann und soll, bleibt abzuwarten.

5. Sekundäre Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit und ihre Bedeutung in der NFP

5.1. "Mittelschmerz"

Der Mittelschmerz wurde von Pouchet 1847 und Smith 1855 erstmals beschrieben und als subjektives Ovulationszeichen erkannt.^{317/380} Neben dem von Fehling 1881 geprägten, auch im internationalen Sprachgebrauch geläufigen Begriff "Mittelschmerz" bezeichnen "Intermenstrualschmerz", "intermenstrual pain" ("IP"), "Ovulationsschmerz", "douleur hypogastrique intermenstruelle" oder "abdominal pain" dasselbe Phänomen.⁴¹³ Von den meisten Autoren werden verschiedene Erscheinungsformen des Mittelschmerzes, je nach Dauer, Intensität, Lokalisation und Schmerzsymptomatik unterschieden. Das Symptom reicht von einem vagen Schweregefühl in der Beckengegend über einen diffusen, ein bis mehrere Tage anhaltenden Schmerz im unteren Abdominalbereich bis zu einem plötzlich einsetzenden, dem Menstrualschmerz vergleichbaren, einige Sekunden,

Minuten und selten auch Stunden anhaltenden, gut abgrenzbaren Schmerz in der rechten oder linken Fossa iliaca.^{154/349/343/171/28}

Nach Vollman entspricht nur ein krampfartiger Schmerz von peristaltischem Charakter und kurzer Dauer, der bei einigen Frauen in der Gegend des rechten oder linken Abdominalquadranten auftritt, dem "echten" "Intermenstrual Pain" und sollte nicht mit einer anderen Symptomatik verwechselt werden.^{413/411/27}

Nach Sorel ist der Mittelschmerz ("douleur hypogastrique intermenstruelle") ein akuter Schmerz, der auf einer Seite im unteren Abdomen beginnt, über das ganze Hypogastrium ausstrahlt und ein Schweregefühl in der Lumbalregion und einen Druck im Dammbereich verursacht.³⁸¹ McSweeny beschreibt ebenfalls ausstrahlende Schmerzen in Rücken und Beine.²⁵³

Wie dargestellt, kann sich der Mittelschmerz rechts oder links manifestieren oder überhaupt nicht lokalisierbar sein.^{413/164}

Verschiedenen Untersuchungen zufolge könnte eine schwache Dominanz der rechten Seite angenommen werden.^{218/219/243/412}

Eine systematische Abwechslung von links und rechts ist nicht zu erkennen.^{413/171/218} Wenn der Schmerz jedoch auf einer bestimmten Seite angegeben werden kann, so stimmt diese in den allermeisten Fällen mit der Lokalisation des Ovariums überein, auf dem die Ovulation stattfindet.²⁹⁸

Die Ätiologie des Mittelschmerzes bleibt trotz einiger interessanter Ergebnisse aus jüngsten Untersuchungen unklar. Sie lassen jedoch vermuten, daß je nach Erscheinungsform verschiedene der bisher zu dessen Ursache aufgestellten Hypothesen zutreffen können.¹⁶⁴

Für die Bedeutung des Ovulationssymptoms Mittelschmerz in der NFP interessiert hier vor allem seine zeitliche Korrelation zur Ovulation, zu Hormonparametern und anderen Ovulationszeichen, - Beziehungen, die gleichzeitig Aufschluß geben können über die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen.

Wird als Bezugspunkt der Basaltemperaturanstieg gewählt, so geht nach Vollman der Beginn des Intermenstrualschmerzes diesem durchschnittlich um 2 Tage voraus, mit einer Schwankungsbreite von -9 bis +2 Tagen.⁴¹³

Verschiedene Hormonuntersuchungen zeigen das Auftreten des Mittelschmerzes vor, während und nach dem Anstieg der LH-Konzentration.^{257/362/324/364/298} Hilgers fand zwar eine Häufung der verschiedenen Mittelschmerzerscheinungsformen in der unmittelbaren periovulatorischen Phase, jedoch mit einer sehr weiten Streubreite (-16 bis +4 Tage) um die "ETO"¹⁶⁴.

Aufgrund von Ultraschalluntersuchungen hält O'Herlihy den Mittelschmerz für ein präovulatorisches Ereignis. Von 34 Frauen verspürten 31 einen derartigen Schmerz 24-48 Stunden vor der sonographisch festgestellten Ovulation. Mit einer Ausnahme wurde bei allen nach Abklingen der Symptomatik der noch intakte Follikel gesehen. Als zugrundeliegende Ursache vermutet O'Herlihy eine Kontraktilitätssteigerung der perifollikulären glatten Muskulatur.²⁹⁸ Auch Kerin, der nach laparoskopischen Untersuchungen bei einem Teil der Fälle zu den gleichen Ergebnissen kommt, schlägt vor, den Mittelschmerz korrekterweise als "präovulatorischen Schmerz" zu beschreiben. Als auslösende Ursache vermutet er jedoch die durch das rasche Follikelwachstum zunehmende Spannung der dünner werdenden Ovarialkapsel.^{206/352} Darüber hinaus hält er für den anderen Teil der Fälle die klassische und vielfach vermutete Ursache des "Ovulations- und Postovulations-schmerzes" für zutreffend, nämlich die Follikelruptur selbst und den damit verbundenen Blut- und Flüssigkeitsaustritt mit nachfolgender Peritonealreizung.^{206/218/253/352}

Hann fand bei sonographischen Studien in 2/3 der Zyklen, in denen ein Mittelschmerz angegeben wurde, geringe Mengen freier Flüssigkeit im jeweiligen Douglasraum und sieht darin eine Bestätigung des "physiologischen Traumas" zur Ovulationszeit.¹⁵¹

Auch die tonussteigernde Wirkung des periovulatorisch stark erhöhten Östrogens auf die glatte Muskulatur wird häufig für die Schmerzauslösung verantwortlich gemacht.^{28/376}

So ist der Intermenstrualschmerz nach Vollman Ausdruck einer Hyperperistaltik des Eileiters um die Ovulationszeit, - eine Hypothese, die er schon 1940 durch experimentelle Östrogeninjektion bekräftigen konnte.^{409/314}

Hilgers konnte bei einem Vergleich von Frauen mit und ohne Mittelschmerz keinen statistisch signifikanten Unterschied in der mittleren 17 β -Östradiolkonzentration während der periovulatorischen Phase feststellen, was Vollmans Ergebnisse jedoch keineswegs zu widerlegen braucht.¹⁶⁴

In welcher zeitlichen Beziehung stehen Mittelschmerz und Konzeption? Vollman ging dieser, gerade für die NFP-Methoden interessanten Frage nach und fand den Eintritt von Konzeptionen nach einmaliger Kohabitation in einem 6-tägigen Intervall von 3 Tagen vor bis 2 Tage nach dem Intermenstrualschmerz.⁴¹¹

Aus den vorangegangenen Darstellungen geht allein die "Mehrdeutigkeit" des Ovulationssymptoms Mittelschmerz eindeutig hervor. Eine Ausnahme stellt der Mittelschmerz nach der strengen Definition von Vollman dar, der, Vollmans umfangreichen Untersuchungsergebnissen zufolge, "wahrscheinlich ein ausgezeichneter Hinweis auf 'fruchtbare Zeit' ist, ein akurater Ovulationstest von exzellenter Qualität, der auch als Zäsur zwischen post- und prämenstrueller Phase verwendet werden kann."^{413/412/27}

Im allgemeinen wird jedoch eine Vielfalt von Mittelschmerzformen angegeben, und da man nicht sagen kann, bei welcher Frau dieses Symptom vor, während oder nach der Ovulation auftritt, wird vor der verfänglichen Gleichsetzung von Mittelschmerz und Ovulationsaugenblick eindringlich gewarnt.¹⁹⁷

Als Vorwarnung für den Beginn der fruchtbaren Zeit zwar in jedem Fall ohne Wert, gilt der Mittelschmerz jedoch als "secondary crosscheck" bei den NFP-Methoden als nützliches Zeichen und sollte, unabhängig von methodischen Auswertregeln, die Interpretation von Temperaturverlauf und Zervixschleimmuster erleichtern und/oder bestätigen.^{208/343/250/108}

Darüber hinaus liegt seine Bedeutung vor allem in der Ausnutzung für eine positive Geburtenregelung, da zum Zeitpunkt des Mittelschmerzes deutlich erhöhte Konzeptionschancen bestehen.^{201/411/424}

Der Mittelschmerz hat einen großen Nachteil, der, hier zwar zuletzt erwähnt, dennoch die "Hauptschuld" trägt an dessen

Einstufung in die zweite Reihe der NFP-Ovulationssymptome: Die Anzahl der Frauen, die einen Mittelschmerz regelmäßig feststellen können, ist gering, zu gering, um für die NFP-Methoden von allgemeiner Bedeutung zu sein.^{316/352}

Die umfangreichste Untersuchung hierzu stammt von Vollman. Von den insgesamt 621 Frauen konnten zwar fast die Hälfte (277 = 44.6%) einen Mittelschmerz registrieren, jedoch nur in 17.2% der insgesamt 20672 Zyklen.⁴¹³

Diese Zahlen sowie verschiedene andere Untersuchungsergebnisse machen deutlich, daß etwa 30-40% der Frauen gelegentlich ein Mittelschmerzsymptom bemerken, dieses aber nur selten als ein von Zyklus zu Zyklus konstantes Phänomen auftritt.^{411/151/164/298/206}

5.2. Weitere sekundäre Zeichen und Symptome

Neben dem Mittelschmerz gibt es noch eine Anzahl weiterer subjektiv wahrnehmbarer Zeichen und Symptome der fruchtbaren bzw. unfruchtbaren Zeit, die jedoch von sehr untergeordneter Bedeutung sind und im Rahmen dieser Arbeit lediglich gestreift werden sollen.

Hier ist zunächst die sog. "Zwischenblutung" zu nennen (Mittelblutung, Ovulationsblutung, "petite règle", "fluor sanguineous intermenstrualis", "spotting", "intermenstrual bleeding").^{413/171/349/411} Ihre Ursache ist noch nicht eindeutig geklärt, auch über ihre zeitliche Beziehung zur Ovulation lassen sich nur vage Angaben machen.¹⁶⁴ So wird sie von manchen Autoren als präovulatorisches Zeichen gewertet und in Zusammenhang gebracht mit der hohen präovulatorischen Östrogenkonzentration, die eine endometriale Gefäßstauung mit nachfolgender Diapedeseblutung aus den Kapillaren des rasch proliferierenden Endometriums erzeugt.^{349/25/316/27/154} Andere wiederum sehen in ihr eher eine Art Hormonentzugsphänomen als Folge des abrupten Abfalls des Östrogenspiegels nach dem präovulatorischen Maximum.^{25/352/280}

Nach Vollman ist eine echte Zwischenblutung - bei der erwachsenen Frau eine extreme Rarität - abzugrenzen von einer häufiger auftretenden intermenstruellen Schmierblutung, die nicht selten pathologisch bedingt ist und deshalb immer abgeklärt werden sollte.³³⁹ So kann die Zwischenblutung verschieden stark sein, nur als leichte, rötliche oder bräunliche Verfärbung des Zervikalschleims in Erscheinung treten, aber auch als eine beachtliche, 1-2 Tage dauernde Blutung, die - ohne Kontrolle der Basaltemperatur - leicht mit einer Menstruationsblutung verwechselt werden kann.

Ein weiteres, subjektiv wahrnehmbares Zeichen des weiblichen Fruchtbarkeitszyklus ist das sog. "Brustsymptom", beschrieben als Empfindlichkeit, Größerwerden, Spannungs- und Schweregefühl in der Brust.^{164/171/211/255} In einigen Methoden wird eigens nach diesem Symptom gefragt.^{164/343/346/310/250/255}

Es tritt üblicherweise erst nach dem Eisprung auf und ist somit kein Ovulationssymptom im eigentlichen Sinn, sondern ein Zeichen der Corpus-luteum-Phase.¹⁷¹ Es wird im allgemeinen mit der Progesteronsekretion in Beziehung gebracht.^{154/164/211.} In einer Untersuchung von Hilgers, in der die postovulatorische Progesteron- und Östrogenkonzentration bestimmt wurde, ergab sich jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den 25 Zyklen, in denen ein Brustsymptom bemerkt wurde und den übrigen 41 Zyklen ohne dieses Zeichen.¹⁶⁴

Funktionell-anatomisch läßt sich das postovulatorische Brustsymptom erklären durch eine Progesteron-induzierte Wachstumssteigerung des Milchdrüsengewebes mit Läppchenentwicklung (lobuläre Phase), sowie eine damit verbundene Hyperämie mit Auflockerung und Ödemisierung des intralobulären Gewebes.^{244/171}

Bei manchen Frauen setzt das Brustsymptom gleichzeitig mit dem Temperaturanstieg ein, die meisten bemerken es erst einige Tage später in der Mitte der Lutealphase, und bei anderen wiederum tritt es als typisches prämenstruelles Symptom erst wenige Tage vor der nächsten Menstruation auf.^{164/255/349} Individuell unterschiedlich kann es nur 1-2 Tage, aber auch während der gesamten Lutealphase vor-

handen sein.

Das Brustsymptom ist häufiger als die Zwischenblutung, aber seltener als der Mittelschmerz. Bei manchen Frauen ist es ziemlich deutlich ausgeprägt und kann, da es sich hier um ein Progesteronzeichen handelt, unter Umständen als zusätzliche Absicherung des richtigen Temperaturanstiegs von Nutzen sein.^{346/343/255}

Von dem bisher beschriebenen postovulatorischen Brustsymptom zu unterscheiden ist ein von manchen Frauen um die Ovulationszeit gelegentlich wahrnehmbares Stechen oder Kribbeln in der Brust, ein Ovulationszeichen also, dessen physiologische Ursache nicht weiter geklärt ist und das sich mit Ausbildung der Hochlage zum typischen postovulatorischen Symptom entwickeln kann.^{346/343/164/171}

Aus diesen Angaben wird deutlich, daß sich das Brustsymptom im Rahmen der NFP-Methodik höchstens individuell und nach großer Erfahrung auswerten läßt, im allgemeinen aber wegen mangelnder Auftrittshäufigkeit, -präzision, -regelmäßigkeit und -dauer für eine methodische Abgrenzung des Beginns der unfruchtbaren Zeit ungeeignet ist.

Schließlich lassen sich noch eine große und individuell beliebig fortsetzbare Reihe von subjektiven Ovulationssymptomen anführen, angefangen von somatischen Symptomen wie Vulvaschwellung^{164/221/314}, Rückenschmerzen und verstärkte Krampfaderbeschwerden über Erscheinungen der Haut (Akne, Juckreiz, Fettwerden der Haare, Anfärben des Goldringes etc.)¹⁷¹ und des Intestinaltraktes (Übelkeit, verstärkter Stuhl- und Harnrang, Blähungen, Obstipation oder Diarrhoe etc.)^{164/171}

bis hin zu psychischen Ovulationssymptomen wie Affektlabilität, gesteigerte sexuelle Appetenz, Tatendrang und Energie oder auch Abgeschlagenheit und depressive Verstimmung.^{171/25}

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß all diese sog. "minor symptoms" selten, unregelmäßig, ungenau und für eine Anfangs- bzw. Endbestimmung der fruchtbaren Zeit unzuverlässig und daher ungeeignet sind. Ihre Beziehung zur Ovulation läßt sich kaum wissenschaftlich verifizieren.

Der Nutzen und die Bedeutung von Kenntnis, Beobachtung und

Registrierung dieser Symptome liegt in erster Linie in einem besseren Kennenlernen des eigenen Körpers und im daraus resultierenden größeren Verständnis für die zyklischen Veränderungen auf physischer, aber auch auf psychischer Ebene. Angst und Unsicherheit, wie sie möglicherweise aus Mißverständnissen und Fehlinterpretationen der physiologischen Symptome erwachsen, können so vermieden oder abgebaut werden (z.B. Verwechslung von Mittelschmerz mit Appendizitis, Mißdeutung des Zervixschleims als pathologischer Ausfluß, Krebsangst bei Brustsymptom u.ä.).

Mit Rücksicht auf eine effektive NFP-Methodik sollte jedoch eine Gefahr nicht übersehen werden, die darin besteht, im Überschwang einer zu extensiv betriebenen "fertility awareness" die Möglichkeiten und Grenzen der "individual symptoms" zu verkennen. Durch Konzentration der Aufmerksamkeit auf diese zweit- oder drittrangigen subjektiven Erscheinungen würden die guten, d.h. aussagekräftigen und verlässlichen Hauptsymptome verwässert und damit in ihrer Bedeutung abgewertet.

6. Sterilität des Zyklusanfangs - "Die ersten sechs Tage"

Aufgrund eigener Erfahrung konnte Rötzer schon 1965 die Regel von der generellen Unfruchtbarkeit der ersten sechs Tage des Menstruationszyklus publizieren - eine Regel, die nicht mit dem Märchen von der Unfruchtbarkeit während der Periodenblutung verwechselt werden sollte.³³⁶

Rötzers "erste sechs Tage" sind in der NFP-Fachwelt inzwischen als brauchbares Methodengut allgemein anerkannt und haben sich bei Berücksichtigung einiger Zusatzbedingungen als außergewöhnlich verlässlich erwiesen.^{108/393/208/255/98/99}

Nur bei vorausgegangener Temperaturhochlage kann die nachfolgende Blutung als "echte Menstruationsblutung" angesehen werden - Bedingung für die gefahrlose Benutzung der ersten sechs Tage.³³⁷ Anfangs wurde noch eine "normale",

d.h. etwa 10-16 Tage dauernde hypertherme Phase gefordert, heute kann aufgrund größerer Erfahrung die Bedingung auf das bloße Vorhandensein von 3 erhöhten Temperaturwerten eingeschränkt werden, womit auch Fälle mit verkürzter Hochlage bei Corpus-luteum-Insuffizienz noch eingeschlossen wären.^{337/340}

Liegt ein Vorteil der sicheren Unfruchtbarkeit der ersten sechs Tage zweifellos in deren Unabhängigkeit von den normalerweise üblichen Zykluslängen, so kann in seltenen Fällen bei extrem kurzen Zyklen diese Sicherheit nicht mehr gewährleistet werden. Als Anwendungsgrenze wird deshalb eine Zykluslänge von 22 Tagen und weniger angegeben, wobei in solchen Fällen zuerst noch die entsprechende Temperaturkurve analysiert werden sollte, ob die Kürze des Zyklus nicht die Folge einer verkürzten Lutealphase war. Da in einem solchen Fall die Follikelphase normal lang und damit auch keine Annäherung des Ovulationstermins an die ersten sechs Tage gegeben wäre, könnte dieser Zyklus unberücksichtigt bleiben.^{340/343/345}

Schließlich gilt ein Auftreten von Zervixschleim schon vor oder am 6. Tag in jedem Fall als Warnsignal für eine heranahende Ovulation und wäre sofort dem Beginn der möglicherweise fruchtbaren Zeit gleichzusetzen.^{343/393/208}

Selbst bei Vernachlässigung der beiden zuletzt angeführten Einschränkungen ist die Effektivität der "ersten sechs Tage" außergewöhnlich hoch.^{340/345}

Dem Erfahrungswert von der Sterilität des Zyklusbeginns liegen verschiedene physiologische Bedingungen zugrunde. Einmal wird für die Follikelreifung eine gewisse Mindestzeitdauer benötigt, gleichzeitig muß der Östrogenspiegel erst eine Mindesthöhe erreichen, um die für eine längere Spermienüberlebenszeit adäquate Zervixschleimsekretion hervorzurufen (Siehe Abschnitt 3.3.2.). Beides erscheint vor dem 7. Zyklustag nur in ganz seltenen Ausnahmefällen gegeben, die jedoch durch die oben erwähnten Zusatzbedingungen mit-erfaßt werden könnten.^{282/337/42}

So kann aufgrund der guten Verlässlichkeit der "ersten sechs Tage" selbst dem "NFP-Anfänger" schon im ersten Zyklus Sexualkontakt in der relativ unfruchtbaren Phase vor der

Ovulation zugestanden werden, was einerseits durch die Verkürzung der Abstinenzperiode die Akzeptabilität der Methode erhöht und andererseits eine unbefangene Erfahrungssammlung in der Schleimbeobachtung ermöglicht, wenn dies gewünscht wird. Viele Paare scheinen überdies mit der sehr zuverlässigen Kombination der ersten sechs Tage und der postovulatorischen Hyperthermie gut zurecht zu kommen.^{337/342}

Schließlich wird, im Gegensatz zu den "Mucus-only-Methoden", wo Tage der Blutung als möglicherweise fruchtbar gelten, durch die "Freigabe" der ersten sechs Tage eine Fixierung auf die "trockenen Tage" post menstruationem und damit vielleicht eine gefährliche Annäherung an den Ovulationstermin vermieden. Dies sollte im Hinblick auf den Effektivitätsunterschied von Ovulationsmethode und der oben genannten sympto-thermalen Kombination nicht unterschätzt werden. Auf die Häufigkeit bzw. Empfehlbarkeit von Kohabitationen an verschiedenen Tagen der Menstruationsblutung kann im Rahmen dieser Ausführungen nicht eingegangen werden.

7. Symptom-Kombinationen in den NFP-Methoden

7.1. Definitionen: "Single-Index-" und "Multiple-Index-" Methoden; Hauptsymptome

Als sog. "Einzel-Symptom-Methode" oder "single-index-method" gelten neben der Kalendermethode, die hier unberücksichtigt bleibt, die reine Temperaturmethode und die Billings-Ovulationsmethode. Diesen gegenüber stehen die sog. "Mehrfach-Symptom-Methoden" oder "multiple-index-methods", allen voran die sympto-thermale Methode, die durch die Kombination von Temperatur mit verschiedenen Symptomen der fruchtbaren Zeit, insbesondere des Zervixschleims, (präovulatorisch u.U. auch mit einer Kalkulation) gekennzeichnet ist.^{315/118}

Temperatur und Zervixschleim sind "Hauptsymptome". Ihr intra- und interpersonelles, regelmäßiges und häufiges Auftreten, sowie die Möglichkeit, mit ihrer Hilfe Anfang und Ende der fruchtbaren Zeit methodisch abzugrenzen, räumt ihnen eine Vorrangstellung ein gegenüber den zahlreichen "minor symptoms", die im Sinne eines "secondary crosscheck" zwar einen zusätzlichen Hinweis auf die fruchtbare Zeit geben, für deren Anfangs- und Endbestimmung jedoch unbrauchbar sind.

Das "Ovulationssymptom Zervix" befindet sich hinsichtlich seiner Bedeutung als "major oder minor symptom" noch in der Entwicklung und läßt sich derzeit noch nicht eindeutig einordnen.

7.2. Temperatur und Zervixschleim: Zeitliche Beziehung

Bei der Einzelbesprechung von Temperatur und Zervixschleim wurde deren zeitliche und kausale Beziehung zu Ovulation, Hormonmarkern und anderen indirekten Ovulationssymptomen aufgezeigt. Als östrogenabhängiges Symptom tritt das Funktionsmaximum des Zervixschleims in der Regel, annähernd parallel zum Östrogen-Gipfel, kurz vor der Ovulation auf, während der Temperaturanstieg als progesteronabhängiges Zeichen dem "Schleim-Peak" etwas nachhinkt. Dies sei jedoch nur eine grobe Orientierung, auf die physiologische Schwan-
kungsbreite beider Marker wurde hingewiesen.

Schon 1949 hob Shettles die direkte Beziehung von Zervixschleim und Basaltemperaturanstieg bei fruchtbaren Frauen hervor.³⁷⁵ Einige Jahre zuvor kamen Viergiver und Pommerenke bei der Untersuchung der Korrelation von Schleimmenge und Basaltemperatur zu dem Ergebnis, daß "die maximale Schleimsekretion mit der geringsten Viskosität 1-3 Tage vor dem Temperaturanstieg erfolgt".⁴⁰³ Auch Barton und Wiesner beobachteten 1945, daß der Zervixschleim vor dem Temperaturanstieg an Menge und Transparenz zunimmt und 1-3 Tage danach wieder zellreich und weniger wird.¹² Cohen und Stein fanden

bei 16 Patientinnen eine maximale Spinnbarkeit in einem Zeitraum von 5 Tagen vor bis 1 Tag nach dem Temperaturanstieg.⁶⁰ Bei Untersuchungen von Döring trat eine Spinnbarkeit von mehr als 10cm Länge hauptsächlich 1-4 Tage vor dem Temperaturanstieg auf, durchschnittlich 2.6 Tage vorher (Siehe Abb.24, S.105).⁸⁷

Bei Rauschers Simultanuntersuchungen trat der Anstieg der Basaltemperatur frühestens gleichzeitig mit dem Höhepunkt der östrogenen Wirkung an Vaginalsmear und Zervix auf, spätestens 6 Tage nachher.³²⁵

Bei den NFP-Methoden interessiert vor allem die Beziehung von subjektiv beobachtetem "Peak" zum Temperaturanstieg. Bei Billings et al. (1972) trat der Temperaturanstieg durchschnittlich 2-3 Tage nach dem Tag des Schleimsymptommehes auf, mit einer Streubreite von 0-4 Tagen.²⁶

France untersuchte 94 Zyklen und fand ein mittleres Zeitintervall zwischen Peak und Temperaturanstieg von 0.55 ± 0.9 Tagen, mit einer Streubreite von ± 3 Tagen.¹²³

Bei den 23 von Brown untersuchten Zyklen ergab sich ein Zeitintervall von durchschnittlich 1.6 Tagen, mit einer Variationsbreite des Temperaturanstiegs um den Peak von -1 bis +4 Tagen.⁴³

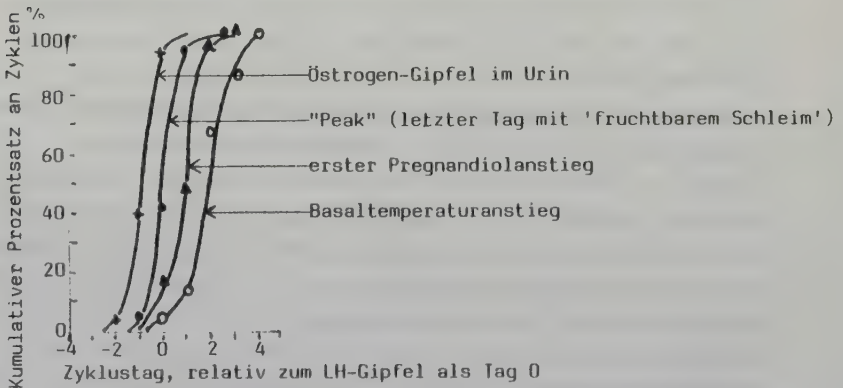


Abb. 29: Kumulativer Prozentsatz an Zyklen, in denen die dargestellten Ereignisse an einem bestimmten Tag auftraten, relativ zum Tag des LH-Gipfels als Tag 0. (Nach Brown 1981) (43)

Abbildung 29 gibt eine zusammenfassende Darstellung der zeitlichen Korrelation verschiedener perioovulatorischer Parameter zueinander, nach den Untersuchungen von Brown. Der kumulative Prozentsatz der Zyklen, in denen ein bestimmtes Ereignis an einem bestimmten Tag eingetreten ist, ist gegen die Zeit, relativ zum LH-Gipfel als Tag 0, aufgetragen (23 Zyklen).⁴³

7.3. Die Sympto-thermale Methode

"Wegen der wachsenden Bedeutung, die wir den Ovulationszeichen beimaßen", so schreibt Rita Breault, prägte der französische Jesuitenpater Lestapis für sie 1961 den Begriff der "sympto-thermalen Methode". Das Ehepaar Breault, Gründer der kanadischen NFP-Organisation "SERENA", hatte die Temperaturmethode praktiziert und, nachdem sie von verschiedenen Ovulationszeichen erfahren hatten, diese zusätzlich registriert.^{158/9}

So verstanden war die "sympto-thermale Methode" keine Neuentdeckung, etwas lange schon Existentes erhielt nun einen neuen Namen! Schon seit Hillebrand hatten immer wieder Temperaturmethodenexperten (wie Holt¹⁷¹, Keefe^{191/192/197}, Indago-Egenter¹⁷⁶ u.a.) in ihren Anleitungen auf die verschiedenen Ovulationszeichen hingewiesen und mitunter auch ihre Aufzeichnung empfohlen (Siehe Abschnitt 3.1.).^{167/338}

In der Literatur tritt der neue Begriff erstmals 1965 mit "La Méthode sympto-thermique" in Erscheinung, in der Lancôt von den ersten Effektivitätsuntersuchungen berichtet.²²⁴

Auch ohne ihren Namen zu adaptieren haben heute fast alle gebräuchlichen Temperaturmethoden die Ovulationssymptome im vorher dargelegten, weitesten Sinne aufgenommen.^{197/100/306/57}

Unter der Bezeichnung "erweiterte Basaltemperaturmessung" stellt Rötzer 1965 in seiner Methodenanleitung und 1968 in einer medizinischen Publikation eine neue Form der "sympto-thermalen Methode" vor, in der das "Sympto", über bloße

Symptombeobachtung und -registration einen -letzten- Schritt hinaus, nun erstmals auch methodische Symptomintegration bedeutet.^{336/337}

Rötzers Grundregel lautet: "NACH AUFHÖREN DES TYPISCHEN 'FRUCHTBARKEITSSCHLEIMS' ("Peak-day") sucht man 3 'höhere' Messungen hintereinander, die 'höher' sind als die 6 vorausgegangenen Messungen. Am Abend der 3. 'höheren' Messung liegt dann eine sicher unfruchtbare Zeit vor, wenn die 3. 'höhere' Messung mindestens 0.2°C höher liegt als der höchste Punkt der 6 Messungen auf der niedrigen Temperaturlage."^{337/343/342}

Durch die Auswertung der Temperatur in Abhängigkeit vom Zervixschleim werden die beiden Indikatoren zu einer methodischen Einheit verbunden, so daß erst hierfür die Bezeichnung "sympto-thermale Methode" gerechtfertigt erscheint.^{99/345/101/338} Diese kombinierte Vorgangsweise nach Rötzer ist derzeit außer in den deutschsprachigen Ländern vorwiegend in Amerika und Japan verbreitet, außerdem haben sie Huneger, Menezes, Aguilar und teilweise Kippely in ihr eigenes Methodenprogramm aufgenommen.^{346/339/255/175/7}

1973 regt Paul Thyra erstmals an, den 3.Tag der erhöhten Temperatur mit dem 4.Tag nach dem Höhepunkt des Schleimsymptoms gegenzukontrollieren und hebt 1976 die "Double-Check-Method of Natural Family Planning" aus der Taufe.^{392/393}

Basierend auf dem Prinzip der doppelten Kontrolle werden Temperatur und Zervixschleim zunächst vollkommen unabhängig voneinander ausgewertet, der Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit jedoch nicht eher angenommen, bis auch das zuletztkommende der beiden Kriterien erfüllt ist, so daß immer, wenn sich eine Diskrepanz in der Information ergibt, die sicherere Interpretation gewählt wird. Normalerweise, oder idealerweise, sollte der 3. Tag der erhöhten Temperatur gleichzeitig auch mit dem 4. Tag nach dem Höhepunkt des Schleimsymptoms in einem "perfect coinciding" (Kippely, "rule C")²⁰⁸ zusammenfallen. Siehe Abbildung 30. Bei dieser Vorgangsweise bilden die beiden Zeichen zwar keine direkt voneinander abhängige "methodische Einheit", doch stehen sie als "gleichberechtigte Partner" nebenein-

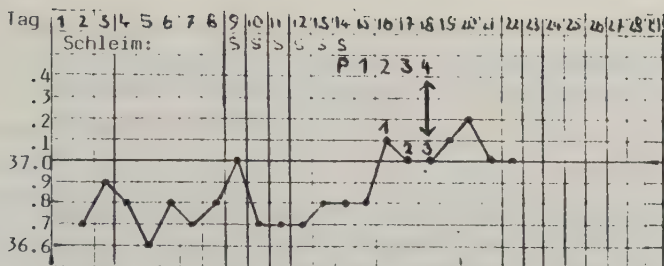


Abb.30: "Perfect coinciding" Der 4.Tag nach dem Höhepunkt des Schleim-symptoms fällt zusammen mit dem 3.Tag der Temperaturhochlage.
(Nach Kippley, Rule C; 1979) (208)

ander, so daß man auch hier von einer "echten" sympto-thermalen Methode sprechen kann.^{99/345/101}

Mit seinem berühmten Merksatz "whichever comes last" taucht Thymas "Double-Check" als sehr häufig - vor allem in englischsprachigen Ländern - angewandtes Auswertungsprinzip in Methodenleitungen und Ausbildungsprogrammen wieder auf, wobei die Einzelauswertung für Zervixschleim und Temperatur jeweils von Methode zu Methode recht unterschiedlich sein kann und zum Großteil bei den entsprechenden Kapiteln schon gesondert besprochen wurde.^{250/393/261/337/208/242/243/59}

Im Ausbildungsprogramm der Action Familiale (Mauritius) und in einigen "Rules" bei Kippley wurde Thymas klassischer Double-Check dahingehend modifiziert, daß, je nach Eindeutigkeit des sich ergebenden Temperaturverlaufes (verschiedene Möglichkeiten der Temperatúrauswertung nach "full" oder "overall-thermal-shift"), die Anzahl der nach dem "Peak" abzuwartenden Tage variieren kann.^{208/5}

In der ursprünglich ersten sympto-thermalen Methode von SERENA hieß es bis vor kurzem: "Sobald drei Meßpunkte über der "Coverline" vorliegen, besteht ab der 3. höheren Messung eine unfruchtbare Zeit". Damit entsprach sie eher einer Temperaturmethode, oder, unter Berücksichtigung der präovulatorischen Kalenderberechnung einer "kalkulo-thermalen Methode".⁹⁹ Erst 1980 wurde sie um den Zusatz ergänzt: "vorausgesetzt, daß der Schleim verschwunden ist oder seine fruchtbaren Charakteristika verloren hat", womit nun eine, wenn auch nur lockere "sympto-thermale" Beziehung hergestellt wurde.^{345/305}

Die Kombination von Temperatur und Zervix-Autopalpation, eine neuere Form der sympto-thermalen Methode, wird in zunehmendem Maße empfohlen und praktiziert.^{338/208/346/255}

Der Begriff "sympto-thermal", dies sei hier betont, bezieht sich in erster Linie auf eine in jedem Fall mit der Temperaturmessung kombinierte Vorgangsweise zur Bestimmung der post-ovulatorischen unfruchtbaren Phase, während ein "Double-Check" primär nur das allgemeine Auswertprinzip im Sinne einer doppelten Kontrolle anspricht, die natürlich prä- und postovulatorisch und mit den verschiedensten Symptomkombinationen (auch ohne Temperaturmessung) sowie auch mit einer Kalkulation möglich ist.

7.4. "Double-Check präovulatorisch"

So stellte Thyma auch zur Abgrenzung der relativ unfruchtbaren Phase am Zyklusanfang eine "double-check-rule" auf. Nach dem Prinzip: "whatever comes first" wird der Beginn der fruchtbaren Zeit nach einer Kalenderregel (siehe Temperaturmethode, 2.3.5.) berechnet und mit dem ersten Auftreten des Schleimsymptoms gegenkontrolliert.³⁹³

Die Schleimbeobachtung hat für die Bestimmung des Anfangs der fruchtbaren Zeit sehr an Bedeutung gewonnen. Was immer auch vorrangig herangezogen wird ("die ersten 6 Tage", Berechnung nach "minus 19/20/21", "frühester Temperaturanstieg minus 6", Zervix-Autopalpation), die zusätzliche Absicherung in der Bedingung: "vorausgesetzt, daß noch kein Schleimsymptom aufgetreten ist", hat sich inzwischen bei fast allen Kombinationsmethoden durchgesetzt.^{343/175/374/393/208/255/7/261/305/59}

Während die Bestimmung der präovulatorischen relativ unfruchtbaren Phase mit Hilfe einer Kalkulation seit langem gebräuchlich ist, tritt nun in der Kombination von Zervixschleimbeobachtung (innerlich oder äußerlich) und Zervix-Autopalpation eine neue Form des "Double-Check" in zunehmendem Maße in Erscheinung, die natürlich nach Belieben noch einmal mit einer Berechnung gegenkontrolliert werden kann.^{5/346/208/345/255}

7.5. Diskussion: Einzel-Symptom-Methoden und Mehrfach-Symptom-Methoden mit besonderer Berücksichtigung der sympto-thermalen Methode

Die Temperaturmethode als "Single-Index"-Methode ist vergleichsweise einfach zu erlernen, ihre Unterweisung sprengt nicht den Rahmen einer ärztlichen Sprechstunde und kann, weil weitgehend objektivierbar und standardisierbar, u.U. auch an Hand von schriftlichen Anleitungen mit ausreichender Zuverlässigkeit erfolgen.¹⁰¹

Dies sind unübersehbare Vorteile, angesichts des vielgestaltigen und aufwendigen Lehr- und Lernprozesses, den eine umfassende "Fertility Awareness" mit differenzierter Fruchtbarkeitssymptombeobachtung sowie deren methodische Integration in einer sympto-thermalen Methode mit sich bringt.

Die Vorteile einer Verknüpfung des "sympto" mit dem "thermal" sind jedoch nicht von der Hand zu weisen. Schon allein der Hinweis auf das während der Ovulationsphase beobachtbare Schleimsymptom genügt, um eine Schwachstelle in der Sicherheit der "temperature-only", nämlich eine mögliche Anstiegsfehlinterpretation, zu beseitigen, dazu braucht man gewiß noch keine sympto-thermale Methode, und der Aufwand mit "Peak-day" und "Peak-rule", mit "major and minor symptoms" scheint unangemessen und überflüssig.^{101/100}

Wird dennoch allethalben eine weitere Verflechtung und Gleichberechtigung von Temperatur und Schleimsymptom propagiert, so hat dies verschiedene Gründe, wobei der Faktor Sicherheit nur noch eine untergeordnete Rolle spielt. In einer Kombination von Temperatur und Zervixschleim erfolgt die Verbindung eines Progesteron- mit einem Östrogenmarker. Während nun ein "Single-Index" mit methodischem Kraftaufwand, d.h. mit strengen Regeln, kompensieren muß, wo seine physiologische Aussagekraft am Ende ist, werden bei einer sympto-thermalen Kombination nicht nur zwei "Single-Indices" in ihrer Bedeutung addiert, auch die Aussagekraft ihrer zeitlichen und physiologischen Korrelation zueinander wird zusätzlich miterfaßt.

Daraus ergeben sich verschiedene Konsequenzen: Zunächst gewährt die Komplementierung ihrer Aussagekraft eine größere Präzision in der Lokalisierung des Ovulationszeitraumes bzw. in der Abgrenzung des Endes der fruchtbaren Zeit, so daß die methodische "Sicherheitsgrauzone für alle Eventualitäten" auf ein Minimum reduziert werden kann.¹⁶⁶ Nicht selten ergibt sich dadurch eine Verringerung der Abstinenz.^{340/343} Gleichzeitig darf manch starre, strenge "Single-Index"-Auswertregel durch "physiologischere", d.h. "sympto-thermale" Kriterien ersetzt werden und erleichtert in manchen Fällen die Interpretation schwieriger Temperaturkurven, wie etwa bei den verschiedenen Anstiegssonderformen.³⁰⁵ Damit vergrößert sich der Prozentsatz der auswertbaren Zyklen.^{337/239/85/166/393}

Weil die Festlegung der postovulatorischen infertilen Phase nicht ausschließlich von einer möglichst gewissenhaft und vollständig geführten Temperaturkurve abhängt, kann u.U. die Anzahl der Messungen während eines Zyklus auf das "entscheidende Minimum" eingeschränkt werden - was die Temperaturmessung für manchen ein gutes Stück praktikabler macht.^{343/345/108/310/305}

Die sich aus den eben dargestellten Vorteilen einer symptom-thermalen Kombinationsmethode und aus der Möglichkeit einer Kontrolle der externen Temperaturwerte durch eigene, subjektive Symptombeobachtung ergebenden psychologischen Effekte könnten sich mit "Beruhigung", "Vertrauenszuwachs", "souveräner Umgang mit der Methode" kurz skizzieren lassen.³³⁷

Darüber hinaus mag die Kenntnis und Beobachtung der vielfältigen Zeichen und Symptome für manche, über bloße Nutzanwendung für eine Methode zur Empfängniskontrolle hinaus, neue Perspektiven im Sinne eines umfassenderen und ganzheitlichen Körper- und "Fruchtbarkeitsbewußtseins" eröffnen, was sich durchaus wiederum positiv auf die Akzeptabilität der Methode selbst auswirken kann.³⁷⁶ Es sollte jedoch nicht übersehen werden, daß verschiedene Vorgangsweisen der Selbstbeobachtung, insbesondere die Zervix-Autopalpation, zumindest im Lernstadium für manche aufwendig, lästig und un-

ästhetisch sind und hinsichtlich der Akzeptabilität der Methode genau das Gegenteil bewirken.

Während sich ein "Double-Check" auf den Grundsatz "zwei sind besser als eines" beruft, und eine Vielzahl von zusätzlich beobachtbaren Symptomen im Sinne von "je mehr desto besser" bei den "Multiple-Index-Methoden" als Vorteil angesehen wird, sind die Vertreter der Ovulationsmethode als klassischer "Single-Index-Method" hier ganz anderer Meinung: Mittelschmerz, Brustsymptome, Zervixuntersuchung und Kalikulation usw., vor allem aber die Temperaturmessung, dies alles lenke nur von der Schleimbeobachtung ab, stifte Verwirrung und verleite zu Fehlinterpretationen.^{27/30/31}

Das Schleimsymptom allein sei völlig ausreichend, d.h. in allen Lebenslagen, in jeder Reproduktionsphase und in allen Kulturkreisen - kurz - universell und effektiv anwendbar.^{27/17} Bei objektiver Betrachtung scheinen jedoch dem eindeutigen Vorteil der Einfachheit und Unabhängigkeit von externen Hilfsmitteln, was speziell den Entwicklungsländern zugute kommen könnte, eine geringere Effektivität und u.U. auch eine längere Abstinenz gegenüberzustehen und den Absolutheitsanspruch obiger Aussagen - zumindest für unseren Kulturkreis - in Frage zu stellen.³¹⁵

8. "Do-it-yourself Kits" für den Hausgebrauch:

Die Zukunft der NFP-Methoden?

"Wanted: an easily detected sign of impending or just completed ovulation", mit diesen Worten hatte Marshall auf einer Konferenz 1972 Carl Hartman von 1965 zitiert und beklagt, daß man nach 7 Jahren immer noch auf der Suche nach diesem "easily detectable sign" sei.^{240/156}

Heute, wieder 10 Jahre später, ist zwar eine differenzierte endokrinologische Überwachung des gesamten Menstrualzyklus

möglich, und die Ovulation selbst kann, wenngleich nur indirekt, mit Hilfe von schnellen LH-Radioimmunoassays (RIA) im Serum, sowie mit Ultraschall auf einen engen Zeitraum eingegrenzt werden - diese Verfahren schließen jedoch Blutproben ein, benötigen radioaktive Chemikalien und ein ausgestattetes Labor - ein einfaches Zeichen zur Ovulationsvorschau und -feststellung gibt es bis heute nicht.^{368/262/363/372/69/70/397/396/206/146/147/145/216/245/442/323/330/137}

Was die NFP betrifft, liegt der Bedarf klar auf der Hand: Ein einfacher, billiger, präziser und verlässlicher Test, der unzweideutig Anfang und Ende der fruchtbaren Zeit signalisiert, wäre der Durchbruch für eine Empfängniskontrolle durch periodische Abstinenz.³¹⁵

Die Dauer der Abstinenz, großteils verantwortlich für die mangelnde Gebrauchssicherheit bzw. Akzeptabilität der Rhythmismethoden, würde auf das notwendige Minimum beschränkt. Nach Billings ließe sich die Selbstbeobachtung durch ein solches "teaching-aid" sehr erleichtern, andere meinen, Symptombesobachtung, Temperaturmessung und Kurvenführung würden sich dann ganz erübrigen.^{173/25}

Von diesen aussichtsreichen Möglichkeiten angespornt, wurden in der Vergangenheit immer wieder Versuche unternommen, einfache "do-it-yourself"-Fruchtbarkeitsteste für den Hausgebrauch zu entwickeln, die alle auf der Sekretion der gonadotropen Hormone, der Ovarialhormone und deren biochemischen und biophysikalischen Auswirkungen basierten. Bis heute erwies sich jedoch keiner als ausreichend verlässlich und keiner hat das Versuchsstadium lange überdauert ^{329/220/105/33222/155/240/274/315}.

In den letzten Jahren wurden u.a. von seiten der Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) wieder verstärkte Anstrengungen in dieser Richtung unternommen. So sind derzeit in verschiedenen Ländern eine Reihe von Arbeitsgruppen im Auftrag der WHO mit der Erforschung von "Methods for the Determination of the Fertile Period" betraut.^{432/386/437/225/433}

Einige interessante Entwicklungen sollen nachfolgend kurz dargestellt werden.

Grundvoraussetzung für einen einfachen Test ist seine Durch-

führbarkeit in einer leicht zugänglichen Körperflüssigkeit. Neben Zervixschleim und Vaginalsekretion (diesbezügliche Testverfahren wurden bereits im Abschnitt 3 angesprochen) bieten sich Urin und Speichel an.^{66/240/274}

Im Speichel wurden die Aktivitätsveränderungen verschiedenster Enzyme und anderer Bestandteile während des Menstruationszyklus gemessen.^{274/121/235} 1973 stellte Davis einen einfachen, jedoch relativ ungenauen "Dextrostix" zur enzymatischen Glucosemessung im Speichel vor.⁷⁸ Walker untersuchte 1979 mit einem RIA die Progesteronkonzentration im Speichel, der Weg bis zu dessen Transformation in ein einfaches "Test-kit" erscheint jedoch noch weit.⁴²¹

Im übrigen, so die Angaben im 10. Jahresbericht der WHO (1981), hätten sich die Konzentrationen der Hypophysen- und Ovarialhormone im Speichel für die Nachweisbarkeit bedeutender zyklischer Schwankungen als zu gering erwiesen.⁴³⁷

Demgegenüber erwies sich die ebenfalls leicht zugängliche Körperflüssigkeit Urin zur Konzentrationsbestimmung der Hormone und ihrer Metaboliten als weitaus aufschlußreicher. Zunächst wurde die LH-Messung im Urin als Mittel zur Ovulationszeitbestimmung untersucht.³⁴⁷ Für die Abgrenzung des Beginns der fruchtbaren Zeit zwar zu spät, könnte ein einfacher "LH-Test-kit" als Indikator für die kurz bevorstehende Ovulation das Konzeptionsoptimum markieren und als Bezugspunkt zur Endabgrenzung der fruchtbaren Zeit sehr nützlich sein.^{67/225} Nachdem es bereits gelungen ist, einmal mit Hilfe eines schnellen RIA für HCG (Human Chorionic Gonadotropin), der dieselbe Affinität zu LH zeigt, und zum andern mit immunologischen Hämagglutinationstesten, das präovulatorische Maximum des luteotropen Hormons im unverdünnten Morgenurin parallel zum Serum-LH-Gipfel nachzuweisen, sind derzeit Versuche im Gange, die Labortestverfahren für "home-use" "test-kits" weiter zu vereinfachen und z.B. den "Radio"-Immuno-Assay durch einen "Enzym"-Immuno-Assay zu ersetzen, der dann mit einem Farbumschlag einen entsprechenden Endpunkt signalisieren könnte.^{225/66/65/36/437/432/407/37/443/204/432/433}

Östrogen- und Progesteronmetaboliten im Urin

Von den im Blut zirkulierenden Östrogenen werden 50-80% innerhalb von 24 Std. als Glucuronsäure-Konjugate wieder im Urin ausgeschieden. Der Hauptmetabolit der etwas langsameren Progesteronausscheidung (40% pro 24h) ist das Pregnan diol-3 α -Glucuronid.⁶³

Erst durch die Entwicklung spezifischer Antiseren gegen Steroidglucuronide in den letzten 10 Jahren ist es möglich geworden, diese Abbauprodukte mit Hilfe schneller RIA-Meßverfahren auch im unverdünnten Urin ohne vorherige Extraktions- und Reinigungsvorgänge quantitativ nachzuweisen.^{65/387} Vergleichende Untersuchungen in Plasma und Urin ergaben eine ausreichend genaue Übereinstimmung der relativen Meßergebnisse.⁶⁷ Darüber hinaus erwiesen sich die Konzentrationsbestimmungen im Morgenurin als ebenso informativ wie jene im 24-Std.-Sammelurin.^{387/65/66/6/64}

Aufgrund dieser günstigen Versuchsbedingungen konnte die Bedeutung von Östrogen- und Progesteronmetaboliten als verheißungsvolle Indikatoren für die Abgrenzung der fruchtbaren Phase in den verschiedenen Untersuchungen von WHO-Arbeitsgruppen deutlich zutage treten.

So verglich Adlercreutz (1980), auf der Suche nach dem geeignetsten Marker für den Beginn der fruchtbaren Zeit, die Konzentrationsveränderungen der verschiedenen Östrogenmetaboliten in ihrer zeitlichen Beziehung zum LH-Gipfel.⁶

Die besten Ergebnisse zeigte das Östron-3-Glucuronid, dessen mathematisch festgelegter Ausscheidungsanstieg durchschnittlich 4 Tage vor dem LH-Gipfel auftrat.⁶ In einer ähnlichen Vergleichsuntersuchung von Baker (1980) erwies sich ebenfalls das Östron-3-Glucuronid (Ö₁-3-G) als günstigster Marker.¹⁰

Unabhängig von der WHO untersuchte die australische Forschungsgruppe um Brown mit den herkömmlichen Analyseverfahren die Gesamtausscheidung von Östrogen und Pregnan diol im Urin (104 ovulatorische Zyklen, 77 Frauen), um herauszufinden, ob die Identifizierung des ersten anhaltenden Östrogenanstiegs in der frühen Follikelphase ein ausreichend

frühes Warnsignal für die herannahende Ovulation darstelle, wobei eine 6-tägige Vorwarnung als ideal betrachtet wurde.^{43/32} Als brauchbarer Absolutwert für die Empfindlichkeitsschwelle eines "do-it-yourself-kits" wurde ein Östrogenwert von $15\mu\text{g}/24\text{h}$ beobachtet. Wie im Abschnitt 3 bereits dargestellt, ergab sich jedoch nur bei 50% der Frauen, vom ersten Östrogenanstieg bzw. vom Anstieg über $15\mu\text{g}/24\text{h}$ an gerechnet, eine 6- oder mehrtägige Vorwarnung auf die Ovulation (diese wurde 37 Std. nach dem LH-Gipfel festgelegt). Wenngleich die von Brown angeführte Koppelung einer kurzen Vorwardauer mit einer kurzen Spermienüberlebenszeit und umgekehrt in mancher Hinsicht auch plausibel klingt, so scheint es doch sehr fragwürdig, ob ein von einem absoluten Östrogenschwellenwert abhängiges Testkit, angesichts der beträchtlichen individuellen Schwankungsbreite der Östrogenkonzentration, für alle Frauen gleichermaßen verlässlich anwendbar wäre.

Zur Bestimmung des Endes der fruchtbaren Zeit mit Hilfe der Gesamtpregnandiolausscheidung ergaben sich bei Browns Untersuchungen drei Bezugspunkte: Als erster Pregnandiolanstieg wurde der Tag definiert, an dem die Werte deutlich über den Grundwerten der Follikelphase lagen und $0.6\text{mg}/24\text{h}$ überschritten. $1.5\text{mg}/24\text{h}$ wurde als geeigneter Wert für die Empfindlichkeitsschwelle eines "do-it-yourself-kits" angesehen, und das Erreichen einer Pregnandiolausscheidung von $2.0\text{mg}/24\text{h}$ wurde mit der abgelaufenen Ovulation gleichgesetzt. In annähernd 10% der Zyklen wurde jedoch der Schwellenwert von $1.5\text{mg}/24\text{h}$ schon am 2.Tag nach dem Östrogengipfel und damit noch innerhalb der möglichen Ovulationszeit erreicht.⁴³

In Melbourne testeten Frauen, die die Billings-Ovulationsmethode anwenden, gegenwärtig bereits das neue "do-it-yourself-kit" zur Bestimmung eines signifikanten Pregnandiolanstiegs im Urin. Ob es sich besser bewährt als der "Incidin-Test" von Reimann-Hunziker (1961), bleibt abzuwarten.^{329/119}

In den Untersuchungen der WHO-Arbeitsgruppen konnte das Pregnandiol-3 α -Glucuronid, Hauptmetabolit des Progesterons, durch spezifische RIA-Teste selektiv im unbehandelten Morgenurin gemessen werden und erwies sich als sehr geeigneter

Indikator für das Ende der fruchtbaren Zeit.^{66/65/10/387/225/437/20}

Während bei den Studien von Baker (1980) die normale Schwankungsbreite des P-3 α -G in der Follikelphase zwischen 1-4mg/24h lag, wurden diese Werte in der Lutealphase in allen 9 untersuchten Zyklen weit übertroffen, und es scheint, daß nach der Ovulation ein mindestens 5-facher Exkretionsanstieg auftritt.^{10/225} Auch bei Stanczyk (1980) waren die P-3 α -G-Werte 2-3 Tage nach dem LH-Gipfel signifikant erhöht.³⁸⁷

So bestehen gute Aussichten, daß für das Pregnandiol-3 α -Glucuronid ein "universeller Schwellenwert" definiert werden kann, der die aufgetretene Ovulation anzeigt, und daß dafür nur einige Tests während der periovulatorischen Phase notwendig sind.^{10/225}

Da der Unterschied zwischen den prä- und postovulatorischen P-3 α -G-Werten so deutlich ist, erscheint nach Stanczyk sogar eine semiquantitative Methode als ausreichend.³⁸⁷ Darüber hinaus begünstigt die Tatsache, daß das P-3 α -G postovulatorisch in Milligramm-Mengen ausgeschieden wird, die Entwicklung relativ einfacher immunochemischer oder enzymatischer "Dip-stick"-Techniken.³⁸⁷

Ein neues, verheißungsvolles Prinzip für eine Methode zur Festlegung der Ovulationszeit und der Dauer der fruchtbaren Phase wurde bei Untersuchungen von Collins und Baker erkannt und vorgestellt: Die Bestimmung des Konzentrationsverhältnisses von Östron-3-Glucuronid zu Pregnandiol-3 α -Glucuronid (Ö₁-3-G/P-3 α -G).^{65/10}

Während die Ausscheidungswerte eines einzelnen Östrogenmetaboliten von Frau zu Frau in weiten Grenzen schwanken und so die Definition einer brauchbaren durchschnittlichen Schwankungsbreite unmöglich macht, liegt der herausragende Vorteil der Verwendung dieses Verhältnisswertes in seiner Unabhängigkeit sowohl von der Konzentration wie von der Ausscheidungsrate und benötigt weder Zeit- noch Volumenmessung. Seine Bestimmung kann deshalb ohne weiteres in einer Morgenurinprobe erfolgen.^{66/10/65}

Das Konzentrationsverhältnis von Östron-3-Glucuronid zu

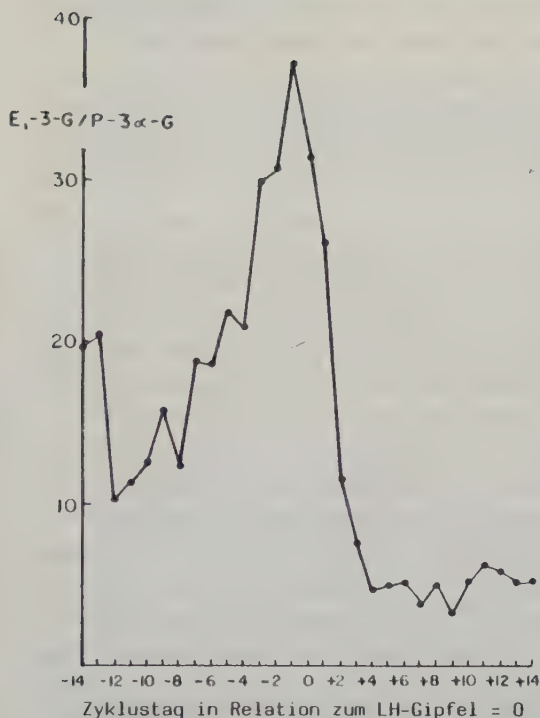


Abb.31: Die durchschnittlichen Konzentrationsverhältnisse von $\text{Ö}_1\text{-3-G/P-3}\alpha\text{-G}$ in Relation zum Tag des LH-Maximums im Urin. (aus Collins 1981) (66)

Lutealphase wieder niedrig und konstant.¹⁰ Collins wies auf den Wert dieser Verhältnisbestimmung für eine mögliche Begrenzbarkeit der fruchtbaren Phase auf 4 Tage vor bis 3 Tage nach dem LH-Gipfel hin.⁶⁵

Bei Baker ergab sich in allen 9 untersuchten Zyklen ein signifikanter Anstieg der $\text{Ö}_1\text{-3-G/P-3}\alpha\text{-G}$ -Ratio 2-5 Tage vor dem LH-Gipfel.¹⁰ In einer weiteren Untersuchung von Collins wurde das Konzentrationsverhältnis der beiden Hormonmetaboliten auf über 60 Menstrualzyklen angewandt.⁶⁷ Auf diese Weise war es möglich, bei über 80% der Frauen die möglicherweise fruchtbare Zeit zu lokalisieren, wenngleich - so Collins -, die Dauer der unfruchtbaren Phase in einigen Fällen unnötig

Pregnanndiol- 3α -Glucuronid ist in Abbildung 31 dargestellt. In der frühen Follikelphase, wenn die Ausscheidung beider Konjugate niedrig ist, ist das Gesamtverhältnis ebenfalls niedrig und konstant. In der präovulatorischen Phase, gekennzeichnet durch eine steigende $\text{Östron-3-Glucuronid}$ -Exkretion bei gleichbleibend niedrigen P- 3α -G-Werten, steigt das Gesamtverhältnis an und erreicht am Tag vor dem LH-Gipfel einen Maximalwert. Nach Bildung des Corpus-luteum fällt es jedoch als Folge der abnehmenden Ö-3-G- und der ansteigenden P- 3α -G-Ausscheidung scharf ab und ist in der späten

Lutealphase wieder niedrig und konstant.¹⁰ Collins wies auf den Wert dieser Verhältnisbestimmung für eine mögliche Begrenzbarkeit der fruchtbaren Phase auf 4 Tage vor bis 3 Tage nach dem LH-Gipfel hin.⁶⁵

kurz gewesen sein mag (kürzer als 20 Tage).⁶⁶ Eine 1981 abgeschlossene Vergleichsstudie der WHO zeigte eine gute Übereinstimmung zwischen den für einen "home-use test-kit" in Frage kommenden Hormonparametern Ö_1 -3-G und P-3~~α~~-G und ihr Verhältnis zueinander einerseits, und den zur Stunde in den verschiedenen Methoden der NFP verwendeten Indikatoren der fruchtbaren Zeit, vor allem Basaltemperatur und Zervixschleim, andererseits.^{437/119}

Das nächste Ziel besteht nun darin, die nur in Speziallaboren durchführbaren RIA-Meßmethoden in einfachere Testverfahren zu transformieren, so daß sie schließlich als "simple-kitchen-methods", mit Hilfe eines Teststreifens oder Teströhrchens, etwa nach dem "dip and read"-Prinzip von der Frau selbst - auch in einem Entwicklungsland - angewendet werden können.^{66/437/225/386/20/432/433/434/435/436}

Als alternative Wege werden hierzu Enzymimmunoassays oder direkte und indirekte Hämagglutinationsinhibitionsteste erforscht. Collins berichtete vor kurzem über die erfolgreiche Entwicklung chemischer Lumineszenz-Immuno-Assays zur einfachen Glucuronidmessung.^{66/437} Auf dieser Grundlage sollen Kits entwickelt werden, die bei einer bestimmten Metabolitenkonzentration einen farbigen Endpunkt signalisieren, die aber auch in einem vereinfachten elektronischen Set Verwendung finden könnten, welches den Konzentrationsanstieg berechnet und der Frau ein elektronisches Signal (sichtbar oder hörbar) übermittelt.⁶⁶

Nach Collins könnte es in der Zukunft sogar möglich werden, die fruchtbare Phase nicht nur für die Frau allein, sondern für ein bestimmtes Paar festzustellen, so daß auch der männliche Partner nicht nur psychologisch - sondern auch biochemisch - in den Prozeß miteinbezogen wird.⁶⁶

Diesen Zukunftsvisionen gegenüber klingt der Jahresbericht der WHO von 1981 jedoch recht ernüchternd: "...Was aber die Erreichung der ursprünglich gesetzten Ziele angeht, so scheint es derzeit - aufgrund gewisser methodologischer Einschränkungen - unwahrscheinlich, daß "Einschritt-Methoden", die für den Hausgebrauch geeignet sind, innerhalb der nächsten paar Jahre entwickelt werden können."⁴³⁷

C) Zusammenfassung

1. Der menstruelle Zyklus der Frau wird durch ein endokrines Kontrollsystem gesteuert, das aus den drei Komponenten Ovar, Hypophysenvorderlappen und Hypothalamus besteht.
2. Die Länge des Menstrualzyklus ist variabel, weitgehend abhängig von der Länge der postmenstruellen Phase, die wiederum vom Alter, von reproduktionsphysiologischen und anderen Faktoren beeinflusst wird. Die prämenstruelle Phase ist weitgehend unabhängig von der Zykluslänge und mit 10-16 Tagen relativ konstant.
3. Die Basaltemperaturmessung wurde erstmals in den 30er Jahren von dem deutschen Pfarrer Hillebrand zum Zweck der Empfängnisregelung gelehrt und in den folgenden Jahren von verschiedenen Gynäkologen in einigen europäischen Ländern und in Amerika - unabhängig voneinander - in der Fertilitäts- und Sterilitätsberatung angewandt.
4. In Deutschland wurde die Temperaturmethode in ihrer strengen und erweiterten Form durch den 1954 erstmals erschienenen Leitfaden von Döring weiten Kreisen bekannt und wegen ihrer großen Verlässlichkeit als willkommene Alternative zu den damals noch häufig benützten Kalendermethoden und den mechanischen Kontrazeptiva begrüßt.
5. Der thermogenetische Effekt des peri- und postovulatorisch vom sprungbereiten Graafischen Follikel bzw. Corpus-luteum sezernierten Progesterons ist verantwortlich für den Anstieg der Basaltemperatur.
6. Der Ovulationszeitraum läßt sich auf die zwei Tage vor dem Temperaturanstieg und den Anstiegstag selbst einengen, wobei der genaue Ovulationszeitpunkt nicht aus der Kurve ablesbar ist.

7. Die Bedeutung der Temperaturkurve liegt in der aktuellen Signalisierung des Beginns der postovulatorischen, sicher unfruchtbaren Zeit.

Aus der Empirie der 40er und 50er Jahre entwickelte sich die Gesetzmäßigkeit, wonach 48 Stunden, nachdem die Temperatur die Hochlage erreicht hatte (ab der 3. erhöhten Messung) eine Empfängnis nicht mehr beweiskräftig festgestellt werden konnte.

8. Für die Empfängnismöglichkeit vor dem Temperaturanstieg konnte ein Zeitraum von 6 Tagen empirisch abgegrenzt werden, in dessen Verlauf die Konzeptionswahrscheinlichkeit langsam zunimmt und 2 Tage vor dem Temperaturanstieg ihr Maximum erreicht.

9. Eine Methodenregel zur Interpretation einer Temperaturkurve sollte sicher, präzise, einfach und umfassend sein.

10. Der Temperaturanstieg bietet bezüglich Höhe und Verlaufsform eine Vielfalt von Variationsformen des Normalen. Im Laufe der Zeit wurden unterschiedliche Definitionen und Interpretationsmöglichkeiten des Temperaturanstiegs (bzw. für den Tag des Temperaturanstiegs) entwickelt. Aufgrund der sich daraus ergebenden mangelnden Vergleichbarkeit der Methoden sollte in jedem Fall die jeweilige Definition des Temperaturanstiegs bekannt sein. Mit der methodischen Verlaufsbeobachtung der Temperaturkurve vom tiefen zum hohen Temperaturniveau kann die nicht selten schwierige Suche nach dem "Tag des Anstiegs" umgangen werden.

11. Eine in den Kurvenverlauf in definierter Weise eingetragene horizontale Linie ist ein häufig benütztes methodisches Hilfsmittel zur Kurveninterpretation. Ihre Bedeutung variiert von einer rein optischen Hilfe bis zum Auswertprinzip selbst.

12. Die Interpretationsregel: "3 höhere Temperaturwerte als die vorausgegangenen 6 niedrigen" hat sich in zahlreichen Methodenvariationen bewährt.

13. Aufgrund der verschiedenen Anstiegsdefinitionen und methodischen Hilfsmittel ergeben sich je nach Methodenvariation unterschiedliche Auswertbedingungen für die drei Temperaturwerte, die den Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit festlegen.
14. Bei der sog. "strengen Form" der Temperaturmethode bleibt der Sexualkontakt auf die postovulatorische Phase beschränkt. Eine "Erweiterung" der Temperaturmethode für die präovulatorische Phase erfolgt mit Hilfe einer Kalkulation ("kal-kulo-thermale Methode") oder anhand retrospektiver Temperaturkurvenanalyse (frühester Temperaturanstieg aus 6-12 Zyklen minus 6 Tage; $\hat{=}$ erweiterte Form der Temperaturmethode).
15. Der Verlauf der Basaltemperaturkurve wird von verschiedenen externen und internen Faktoren beeinflusst: Der Maßstab der Temperaturkurve beeinflusst die Interpretationsmöglichkeit sowie die Häufigkeit der Diagnose von monophasischen Temperaturkurven; unterschiedliche Meßzeiten und andere Störfaktoren können die Meßwerte zwar verändern, durch ihre Kenntnis und das Wissen um die individuelle Reaktionsweise sollte jedoch die Temperaturkurveninterpretation verläßlich möglich sein. Eine Korrektur von veränderten Meßwerten aufgrund von unterschiedlichen Meßzeiten wird angestrebt.
16. Für die Messung der Basaltemperatur gilt die rektale, orale und vaginale Meßweise als brauchbar. Die orale Meßweise ist am stör anfälligsten, die rektale Messung am zuverlässigsten.
17. Ein derzeit im Erprobungsstadium befindliches elektronisches Computerthermometer soll Kurvenführung, Methodenregeln und Interpretation ersetzen und durch ein Signal den Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit anzeigen.
18. Die Häufigkeit monophasischer Temperaturkurven ist abhängig vom Alter und Reproduktionsstatus der Frau, kann darüber hinaus aber auch durch externe Faktoren wie inadäquater Kurvenmaßstab, falsche oder ungenaue Meßtechnik oder Interpretationsmethodik artifiziell erhöht werden.

19. Der Zervixschleim als Ovulationssymptom ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt und wurde seit den 50er Jahren dieses Jahrhunderts zusammen mit anderen Ovulationszeichen immer wieder zur Selbstbeobachtung empfohlen.
20. Der Zervixschleim ist ein Hydrogel und besteht aus Wasser und Muzin. Die zyklischen Veränderungen seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften beruhen auf der Stimulation durch die Ovarialhormone Östrogen und Progesteron.
21. Die Bestimmung der zyklischen Veränderungen einiger Enzymkonzentrationen im Zervixschleim erscheint als hoffnungsvolle Möglichkeit zur Entwicklung einfacher "home-tests" für die Ovulationsvorhersage in der Praxis.
22. Der Beginn der fruchtbaren Zeit ist abhängig von der Lebens- und Befruchtungsfähigkeit der Spermien, die wiederum abhängig ist von der Beschaffenheit des Zervixschleims und damit von der Zyklusphase (präovulatorische, östrogene Stimulation fördert Spermienüberlebenszeit).
23. Im allgemeinen wird bei günstigen Zervixschleimverhältnissen von einer Spermienbefruchtungsfähigkeit von 2-3 Tagen ausgegangen, Schwankungen nach oben und unten sind jedoch möglich.
24. Bei den Zervixschleim-selbstbeobachtungs-Methoden der NFP wird der Zyklus durch das Schleimsymptom in verschiedene fruchtbare und unfruchtbare Phasen eingeteilt.
25. Der Beginn der fruchtbaren Zeit wird indirekt durch den Beginn des Schleimsymptoms bestimmt, der wiederum durch das Erkennen einer Veränderung in der laufenden Beobachtung festgestellt wird.
26. Die Schleimbeobachtung ist grundsätzlich auf zwei Wahrnehmungsebenen möglich, Schleim wird gesehen (sichtbare Ebene) und Schleim wird gefühlt (Empfindungsebene).
27. Die Schleimbeobachtung kann an zwei "Prüforten" stattfinden: Die rein äußerliche Schleimbeobachtung am Eingang

zur Scheide, die innere Schleimuntersuchung am Muttermund. Die Lehrmeinungen zu innerer und äußerer Schleimbeobachtung, zur empfindungsmäßigen und visuellen Beobachtung gehen weit auseinander.

28. Die Bedeutung des sog. "infertile-type-mucus" (weißlicher, dicklicher, klebriger Schleim zu Beginn der fruchtbaren Zeit beobachtbar) und das Ausmaß seiner "Unfruchtbarkeit" ist umstritten. Im Hinblick auf eine sichere Methode sollte er stets als "potentiell fruchtbar" gewertet werden.
29. Bei den Schleimmethoden der NFP wird versucht, durch Beobachtung von mehreren Zervixschleimparametern, einzeln und in der Gesamtschau, den Verlauf der fruchtbaren Zeit zu verfolgen und das Konzeptionsoptimum sowie das Ende der fruchtbaren Zeit zu erfassen. In der NFP heißt der Tag der maximalen Fruchtbarkeit "Höhepunktstag" oder "Peak-day" und ist definitionsgemäß der Tag, an dem der Zervixschleim zum letzten Mal "fruchtbare" Eigenschaften aufweist.
30. Die einzelnen Zervixschleimeigenschaften haben bei der Selbstbeobachtung unterschiedliche Bedeutung: Die Quantität ist subjektiv oft schwer zu beurteilen und deshalb kein "Peak-day-Kriterium", dagegen sind die Transparenzveränderung, die Spinnbarkeit, die Beschaffenheit "wie rohes Eiweiß" und die Empfindung von "Schlüpfrigkeit und Nässe" subjektiv einfacher zu beurteilen, aussagekräftig und deshalb wichtige "Peak-day-Kriterien".
31. Die Zervixschleimveränderung als Indikator für die östrogene Stimulation ist für sich noch kein Beweis für die nachfolgende Ovulation und erlaubt ohne die gleichzeitige Messung der Basaltemperatur keine sichere Aussage über den Beginn der postovulatorischen unfruchtbaren Zeit.
32. Verschiedene Studien untersuchten die Korrelation zwischen subjektiv beobachtetem Höhepunkt des Schleimsymptoms ("Peak-day") und hormonell definiertem Ovulationstag. In der

großen Mehrzahl der Fälle war die Korrelation genügend eng, so daß der Beginn der postovulatorischen Zeit mit der Regel "Peak + 4" ausreichend sicher definiert erscheint.

33. Die in verschiedenen Studien untersuchte Dauer des subjektiv beobachteten Schleimsymptoms beträgt im Durchschnitt 5-6 Tage, allerdings mit einer beachtlichen Schwankungsbreite nach oben und unten.
34. Die Häufigkeit der Beobachtbarkeit des Schleimsymptoms ist abhängig von
- der Bedeutung des Schleimsymptoms innerhalb einer Methode (z.B. prä- und postovulatorische Abgrenzung der fruchtbaren Zeit)
 - reproduktionsphysiologischen Faktoren (Fertilität, Subfertilität, Infertilität aufgrund eines "Zervikalfaktors")
 - Genitalhygiene etc.
 - dem Vorhandensein eines vaginalen oder zervikalen Fluors
 - der Unterweisungsqualität (Häufigkeit, Anschaulichkeit, Frauen als Unterweiser)
- Je nach Untersuchung ergab sich eine Häufigkeit der Beobachtbarkeit des Schleimsymptoms von 70-95% der Frauen.

35. Die Autopalpation des äußeren Muttermundes (Portio) als "eingebautes biologisches Testsystem" wird von verschiedenen NFP-Methoden angeboten und findet zunehmende Verbreitung.

Die zyklischen Veränderungen: Weiterwerden des Zervikalkanals, Weicherwerden und Höhersteigen der Portio können von der Frau in vergleichender Beobachtung wahrgenommen und zur Anfangs- und Endabgrenzung der fruchtbaren Zeit herangezogen werden, meist in einer doppelten Kontrolle mit einem anderen Symptom. Neben Basaltemperatur und Zervixschleim ist es das einzige Symptom mit einer Methodenregel.

36. Der Mittelschmerz und alle übrigen sekundären Zeichen und Symptome der periodischen Fruchtbarkeit haben ihre Bedeutung im Rahmen der "fertility awareness", sind jedoch sehr subjektiv, unpräzise, selten und unregelmäßig und

deshalb für die Anfangs- und Endbestimmung der fruchtbaren Zeit ungeeignet.

37. Es gibt verschiedene sog. "sympto-thermale Methoden", die sich in der Art und Weise der methodischen Verknüpfung von Zervixschleim und Basaltemperaturauswertung unterscheiden.
38. Beim sog. "Double-Check" werden zur Bestimmung der post- und präovulatorischen unfruchtbaren Zeit jeweils mindestens zwei Symptome zu einer gegenseitigen doppelten Kontrolle herangezogen.
39. Forschungsgruppen der WHO arbeiten an der Entwicklung einfacher, auf hormonaler Grundlage basierender "do-it-yourself testkits" für den Hausgebrauch, mit denen die Frau selbst - vorzugsweise im Morgenurin - Beginn und Ende der fruchtbaren Zeit bestimmen kann.

D) Anhang

Zitate in Originalsprache

- A₁: "Natural Family Planning: Techniques for planning or preventing pregnancies by observation of the naturally occurring signs and symptoms of the fertile and infertile phases of the menstrual cycle. It is implicit in the definition of natural family planning, when used to avoid pregnancy, that there is abstinence from sexual intercourse during the fertile phase of the menstrual cycle." (S.1)²²⁶
- A₂: "From the 10th to the 15th day another phenomenon can be observed regularly. During these days the utero-vaginal mucus which had become thick and of a non-glary white gets to be more and more liquid and more abundant than ever. Often there is such a quantity of discharge that it moistens the genital organs and that it overflows the adjacent parts. (Pouchet, 1847; S.66)³¹⁷
- A₃: "Subjectively, many women observe an increased sticky, mucoid discharge which is typical at midcycle and which is present over a period of days." (Cohen et al. 1952, S.67)⁶⁰
- A₄: "Many women, particularly when they are asked to pay attention to such matters, are aware of a vaginal discharge which recurs regularly over a 1-3-day period during the midphase of the menstrual cycle and has a mucoid, serous or even blood-tinged appearance." (Pommerenke 1953; S.67)³¹⁴
- A₅: "At mid-cycle it is not unusual for patients themselves to report a clear, thin mucous discharge. This often obtains in women devoid of any cervical infection, including virgins." "On the other hand, as a contraceptive measure, the characteristics of the cervical mucus can be ascertained and instruction given for those who practice rhythm as birth control measure." (Shettles 1949; S.67)³⁷⁵

E) Literaturverzeichnis

- 1) Abraham, G.E. Simultaneous radioimmunoassay of
Odell, W.D. plasma FSH, LH, progesterone, 17-
Swerdloff, R.S. hydroxyprogesterone, and estradiol-
Hopper, K. 17 β during the menstrual cycle
J. Clin. Endocr. 34:312-318 (1972)
- 2) Abraham, G.E. Evaluation of ovulation and corpus
Maroulis, G.B. luteum function using measurements
Marshall, J.R. of plasma progesterone
Obstet. Gynec. 44:522-525 (1974)
- 3) Abrams, R.M. Thermal features of the female axilla
Royston, J.P. J. Appl. Physiol. 49(6):1042-1046 (1980)
Humphrey, S.J.E.
- 4) Abrams, R.M. Some properties of rectum and vagina
Royston, J.P. as sites for basal body temperature
measurement
Fertil. Steril. 35:313-316 (1981)
- 5) Action Familiale Régulation des naissances et glaie
Mauritius cervicale
Mauritius (1980)
- 6) Adlercreutz, H. Prediction of ovulation by urinary
Lehtinen, T. estrogen assays
Kairento, A.L. J. steroid Biochem. 12:395-401 (1980)
- 7) Aguilar, N. No pill, no risk birth control
Rawson, Wade Publ. Inc. New York (1980)
- 8) Aksel, S. Sporadic and recurrent luteal phase
defects in cyclic women: comparison
with normal cycles
Fertil. Steril. 33:372-377 (1980)
- 9) Baillargeon, J. La régulation des naissances
Pelletier- Les Editions du Jour, 159, Montréal
Baillargeon, H. (1963)
- 10) Baker, T.S. A possible method for the detection
Jennison, K. of ovulation and the determination
Kellie, A.E. of the duration of the fertile period
J. steroid Biochem. 12:411-415 (1980)
- 11) Ball, M. A prospective field trial of the "Ovu-
lation Method" of avoiding conception
Eu. J. Obstet. Gynaec. Reprod. Biol.
6/2:63-66 (1976)
- 12) Barton, M. Waking temperature in relation to
Wiesner, B.P. female fecundity
Lancet II:663-668 (1945)

- 13) Barton, M. Thermogenic effect of progesterone.
Wiesner, B.P. Preliminary communication
Lancet II:671-672 (1945)
- 14) Bartzen, P.J. Effectiveness of the temperature
 rhythm system of contraception
Fertil. Steril. 18:694-706 (1967)
- 15) Beck, W. Oral thermometry
St.Cyr, B. Guthrie Bulletin 43:170-185 (1974)
- 16) Bedford, J.M. Sperm transport, capacitation and
 fertilization
 in: Reproductive Biology; eds.
 Halin, H., Glasser, S.
 Amsterdam, Excerpta Medica p.338 (1972)
- 17) Beller, F.K. Fertil. Steril. 2:361 (1951)
Vogler, H.
- 18) Beller, F.K. Die Bestimmung des Ovulationstermines
Vogler, H. bzw. der präovulatorischen Phase unter
 besonderer Berücksichtigung der physika-
 lischen Eigenschaften des Zervixschleims
 Geburtsh. und Gynäk. 158:58-79 (1962)
- 19) Belonoschkin, B. Zeugung beim Menschen im Lichte der
 Spermatozoenlehre
 Sjöberg, Forlag: Stockholm (1949)
- 20) Benagiano, G. The W.H.O. special programme in
 human reproduction
 Acta med. rom. 16:231-234 (1978)
- 21) Benjamin, F. Basal body temperature recordings
 in gynaecology and obstetrics
 J.Obstet.Gynaec.Brit.Emp. 67:177-187 (1960)
- 22) Bergman, P. Sexual cycle, time of ovulation and
 time of optimal fertility in women
 Acta Obstet.Gynec.Scand. 29(suppl.4):
 5-139 (1950)
- 23) Bernoth, E. Die Sterilität der Frau
Bernoth, B. VEB Thieme Leipzig (1973)
- 24) Bickenbach, W. Die Sterilität der Frau
Döring, G. Thieme Stuttgart (1959)
- 25) Billings, J.J. The Ovulation Method
 Advocate Press Pty.Ltd. Melbourne
 (1964) und (1971)
- 26) Billings, E.L. Symptoms and hormonal changes accom-
Billings, J.J. panying ovulation
Brown, J.B. Lancet I:282-284 (1972)
Burger, H.G.

- 27) Billings, J.J.
Billings, E.L. Determination of the fertile and infertile days by the mucus pattern: development of the Ovulation Method aus: Proceedings of a research conference on NFP; eds. Uricchio, W., Williams, M.K.; Human Life Foundation Washington (1972) pp.149-170
- 28) Billings, J.J. A quarter of a century in natural family planning
NFP Council Victoria (1976)
- 29) Billings, J.J. The Ovulation Method. The symptom pattern of fertility
Acta med. rom., 16:329-338 (1978)
- 30) Billings, J.J.
Billings, E.L. Atlas of the Ovulation Method
Fourth Edition, Advocate Press Pty.Ltd. Melbourne Australia (1980)
- 31) Billings, E.L.
Westmore A. The Billings Method. Controlling fertility without drugs or devices
Anne O'Donovan Pty.Ltd. Victoria Australia (1980)
- 32) Billings, J.J. Cervical mucus: the biological marker of fertility and infertility
Int.J.Fertil. 26:182-195 (1981)
- 33) Birnberg, C.H.
Kurzrok, R.
Laufer, A. Simple Test for determining ovulation time
J.A.M.A. 166:1174-1175 (1958)
- 34) Blandau, R.J. The mammalian oviduct
eds. Hafez, E.S.E., Blandau, R.J., Chicago Press, Chicago p.141 (1969)
- 35) Blandau, R.J.
Moghissi, K.S. The biology of the cervix
University of Chicago Press, Chicago (1973)
- 36) Branch, C.M.
Collins, P.O.
Kilpatrick, M.J.
Collins, W.P. The effect of conception on the concentration of urinary oestrone-3-glucuronide, LH/hCG and pregnanediol-3 α -glucuronide
Acta Endocrinologica 93:228-233 (1980)
- 37) Brandau, H. LH-Bestimmung mit dem HI-Gonavis-Test zur Ovulationsvoraussage
Geburtsh. und Frauenheilk. 38:1047-1051 (1978)
- 38) Brayer, F.T.
Chiazze, L.J.R.
Duffy, B.J. Calendar rhythm and menstrual cycle range
Fertil. Steril. 20:279-288 (1969)

- 39) Brown, J.B. Scientific basis of the Ovulation Method. Research today aus: Ovulation Method Workshop Sidney (1973)
- 40) Brown, J.B. Time of ovulation Med. J. Aust. 2:780-783 (1977)
- 41) Brown, J.B. Science notes IRNFP 1:48-50 (1977)
- 42) Brown, J.B. The scientific basis of the Ovulation Method Advocate Press Pty.Ltd. Melbourne (1980)
- 43) Brown, J.B.
Harrisson, P.
Smith, M.A.
Burger, H.G. Correlations between the mucus symptoms and the hormonal markers of fertility throughout reproductive life Melbourne; publ. by the Ovulation Method research and reference centre of Australia; 27p. (1981)
- 44) Buchholz, R.
Diebbelt, L.
Schild, W. Über die Bildung des Progesterons im mensuellen Zyklus Geburtsh. Frauenheilk. 14:620-636 (1954)
- 45) Burger, H.G. The Ovulation Method Intern. Seminar on Natural Methods of Family Planning pp.79-93, Dublin Ireland (1979)
- 46) Burger, H.G. Neuroendocrine control of human ovulation Int.J.Fertil. 26:153-160 (1981)
- 47) Buxton, C.L.
Engle, E.T. Time of ovulation. A correlation between basal temperature, the appearance of the endometrium and the appearance of the ovary Am.J.Obstet.Gynec. 60:539-551 (1950)
- 48) Buxton, C.L.
Southam, A.L. Human infertility New York, Hoeber, (1958)
- 49) Campos da Paz, A. The crystalization test as a guide to the treatment of cervical hostility Fertil. Steril. 4:137-148 (1953)
- 50) Capella, A. Familienplanung. Die Regulierung der Fruchtbarkeit nach der Methode Billings. Verlag Wort und Werk St.Augustin (1978)
- 51) Carlborg, L.
Johansson, E.D.B.
Gemzell, C. Sialic acid content and sperm penetration of cervical mucus in relation to total urinary oestrogen excretion and plasma progesterone levels in ovulatory women Acta Endocrinologica 62:721-731 (1969)

- 52) Chartier, M. Fécondité et continence périodique
Cahiers Laennec 4 (1954)
- 53) Chartier, M. La courbe thermique
in: La régulation des naissances
Cahiers Laennec (1961)
- 54) Chartier, M. Les surprises de quelques plateaux
Cordier, O. hyperthermiques
Hidden, J. Bull. Fédération des Soc. de Gynécol.
et d'Obst. de langue française
21:107-110 (1969)
- 55) Chrétien, F.C. The ultrastructure of human cervical
Gernigon, C. mucus under scanning electron
David, G. microscopy
Psychoyos, A. Fertil. Steril. 24:746-757 (1973)
- 56) Chrétien, F.C. The evolution of cervical mucus infra-
structure in normal cyclic baboons
(Papio Anubis) and castrated females
receiving hormonal supplies. A scan-
ning electron microscope study
Acta Obstet. Gynec. Scand. 59:55-68 (1980)
- 57) C.L.E.R. Amour et Famille. Fiches
documentaires du CLER
Paris 94 (1975)
- 58) Clift, A.F. Observations on certain rheological
properties of human cervical secretion
Proc. Roy. Soc. Med. 39:1-9 (1945)
- 59) CMAC NFP Teacher training charts
CMAC London (1979)
- 60) Cohen, M.R. Spinnbarkeit: a characteristic of
Stein, I.F. cervical mucus. Significance at
Kaye, B.M. ovulation time
Fertil. Steril. 3:201-209 (1952)
- 61) Cohen, M.R. Optimal time for therapeutic insemi-
nation. Spinnbarkeit as the preferred
criterion
Fertil. Steril. 7:141-154 (1956)
- 62) Cohen, M.R. Detecting ovulation
Hankin, H. Fertil. Steril. 11:497-507 (1960)
- 63) Collins, W. The ovarian cycle
Newton, J.R. in: Biochemistry of women: clinical
concepts. eds. Curry, A.S., Hewitt, J.W.
CRC Press p.1-22 (1974)
- 64) Collins, W.P. The physiological basis for natural
family planning
Int. Seminar on Natural Methods of
Family planning, Dublin, pp.24-41 (1979)

- 77) Davis, M.E. Natural child spacing
New York Hanover House (1953)
- 78) Davis, R.H.
 Balin, H. Saliva glucose: a useful criterion
 for determining the time of ferti-
 lity in women
Am.J.Obst.Gynec. 115:287-288 (1973)
- 79) Decker, A. Culdoscopic observations on the tubo-
 ovarian mechanisms of ovum reception
Fertil. Steril. 2:253 (1951)
- 80) Diamant, Y.Z.
 Polishuk, W.Z. Leucozyte alkaline phosphatase rela-
 tive score and basal body temperature
 as indicators of ovulation during
 menstrual cycles terminated by full-
 term pregnancies
Fertil. Steril. 31:405-409 (1979)
- 81) Diebelt, L.
 Buchholz, R. Beziehungen zwischen der Ausscheidung
 von Pregnandiol im mensuellen Zyklus
 und dem histologischen Bild des Endo-
 metriums sowie des Ovars
Geburtsh. Frauenheilk. 13:604 (1956)
- 82) Döring, G.K. Temperaturmessung als einfaches
 Hilfsmittel zur Zyklusanalyse
Geburtsh. Frauenheilk. 9:757 (1949)
- 83) Döring, G.K. Ein Beitrag zur Frage der periodischen
 Fruchtbarkeit der Frau auf Grund von
 Erfahrungen bei der Zyklusanalyse
 mit Hilfe der Temperaturmessung
Geburtsh. Frauenheilk. 10:515-521 (1950)
- 84) Döring, G.K. Die Bestimmung der fruchtbaren und
 unfruchtbaren Tage der Frau mit
 Hilfe der Körpertemperatur
Thieme Stuttgart (1954)
- 85) Döring, G.K. Über ungewöhnliche Basaltemperaturkurven
Geburtsh. Frauenheilk. 18:1124-1132 (1958)
- 86) Döring, G.K. Über die relative Häufigkeit des anovu-
 latorischen Cyclus im Leben der Frau
Arch.Gynäk. 199:115-123 (1963)
- 87) Döring, G.K. Physiologische und pathologische
 Veränderungen des Zervixschleimes
 und ihre diagnostische Bedeutung
Fortschritte d. Medizin 83:537-540 (1965)
- 88) Döring, G.K. Physiologie und Pathologie der Basal-
 temperatur bei der Frau und ihre
 diagnostische Bedeutung
Fortschritte d. Medizin 83:885-887 (1965)

- 89) Döring, G.K. Zahlen zur Physiologie des Zyklus. Zugleich ein Beitrag zur Frage der Periodizität der Fruchtbarkeit der Frau während des Menstruationszyklus Fortschritte d. Medizin 84:694-696 (1966)
- 90) Döring, G.K. Die Meinungsverschiedenheiten über die Zuverlässigkeit der periodischen Abstinenz als Methode der Empfängnisverhütung Fortschritte d. Medizin 84:683-684 (1966)
- 91) Döring, G.K. Über die Zuverlässigkeit der Temperaturmethode zur Empfängnisverhütung Dtsch. med. Wschr. 92:1055-1061 (1967)
- 92) Döring, G.K. Die biologischen Voraussetzungen für eine Empfängnisregelung durch periodische Abstinenz Dtsch. med. Wschr. 92:1643-1644 (1967)
- 93) Döring, G.K. Die Temperaturmethode zur Empfängnisverhütung 7.Auflage Thieme Stuttgart (1968)
- 94) Döring, G.K. Untersuchung des Zervixschleimes aus: Gynäkologie und Geburtshilfe Bd.I; Hsg. Kaiser, R. Thieme Stuttgart (1969)
- 95) Döring, G.K. Die Aufwachtemperatur aus: Gynäkologie und Geburtshilfe Bd.I; Hsg. Kaiser, R. Thieme Stuttgart (1969)
- 96) Döring, G.K. Zur Anwendbarkeit der sogenannten Rhythmusmethoden aus: Empfängnisregelung und Gesellschaft Hsg. Kepp, R.; Koester, H.; Thieme Stuttgart (1969)
- 97) Döring, G.K. Detection of ovulation by the basal body temperature method aus: Proceedings of a research conference on NFP; eds. Uricchio, W.; Williams, M.K.; Human Life Foundation Washington (1972) pp.171-189
- 98) Döring, G.K. Empfängnisverhütung mit Hilfe der Temperatur-Methode Deutsches Ärzteblatt 69:963-966 (1972)
- 99) Döring, G.K. Empfängnisverhütung Thieme Stuttgart 8.Auflage (1981)
- 100) Döring, G.K. Die Temperaturmethode zur Empfängnisverhütung 8.Auflage Thieme Stuttgart (1982)

- 101) Döring, G.K. Rhythmusmethoden zur Empfängnisverhütung
Deutsches Ärzteblatt 79:33-37 (1982)
- 102) Döring, G.K. Ein Pionier der Natürlichen Familien-
planung - Pfarrer Wilhelm Hillebrand
Kath. Korrespondenz Nr.5 2.2.1982
- 103) Doyle, J.B. Exploratory culdotomy for observation
of tubo-ovarian physiology at ovula-
tion time
Fertil. Steril. 2:475-486 (1951)
- 104) Doyle, J.B. Cervical tampon - synchronous test
for ovulation
JAMA 167:1464-1469 (1958)
- 105) Doyle, J.B. The new fertility testing tape
Ewers, F.J.
Sapit, D. JAMA 172:1774-1750 (1960)
- 106) Dyrenfurth, L. Temporal relationships of hormonal
Jewelewicz, M. variables in the menstrual cycle
Warren, M. aus: Biorhythms and human reproduction
Ferín, M. eds. Ferin, M. Halberg, R.; A Wiele
Vande Wiele, R.L. biomedical health publication
pp.171-201 (1974)
- 107) Elstein, M. Cervical mucus in human reproduction
Moghissi, K.S. Colloquium, WHO, Geneva, 1972
Borth, R. Copenhagen, Scriptor (1973)
- 108) Fallace, C. The joy in sexuality and fertility
Fallace, J. control
New York (FLP) (1981)
- 109) Fallon, H.A. Temp-o-Graph. The basal temperature
method of determining date of ovulation.
Publishing Company Kansas City/Miss.,
R.C. (1947)
- 110) Ferin, J. Détermination de la période stérile
préménstruelle par la courbe thermique
Bruxelles Méd. 27:2786-2793 (1947)
- 111) Ferin, J. Amour et fécondité
Ponteville, G. Casterman/Feuilles Familiales (1963)
- 112) Ferin, J. Eheleben und Geburtenregelung
Ponteville, G. Rex-Verlag Luzern/München (1965)
- 113) Ferin, J. Ovulation detection
Thomas, K. aus: Human Reproduction: Conception
Johansson, E.D.B. and Contraception eds. Hafez, E.S.E.;
Evans, T.N.; Harper & Row, Medical
Department Hagerstown (1973) pp.260-283

- 114) Flynn, A.M. The value of a cervical score in
Bertrand, P.V. the assessment of ovarian function
J.Obstet.Gynaec.Brit.Cwlth 80:152-159
(1973)
- 115) Flynn, A.M. Natural methods of family planning
Kelly, J. Lancet II:418 (1976)
- 116) Flynn, A.M. Cervical mucus and identification of the
Lynch, S.S. fertile phase of the menstrual cycle
Brit.J.Obstet.Gynaec. 83:656-659 (1976)
- 117) Flynn, A.M. Cervical mucus and natural family
Lynch, S.S. planning
aus: Human ovulation; ed. Hafez E.S.E.
Elsevier/North Holland Biomedical
Press pp.491-499 (1979)
- 118) Flynn, A.M. Natural methods of family planning
The British Journal of Family Planning
6:9-14 (1980)
- 119) Flynn, A.M. Second international congress IFFLP
IRNFP V:83-90 (1981)
- 120) Fordney-Settlage, D. A review of cervical mucus and
sperm interactions in humans '
Int.J.Fertil. 26:161-169 (1981)
- 121) Foster, R.O. Enzymic changes in the saliva
during the menstrual cycle
Acta med. rom. 16:377-386 (1978)
- 122) France, J.T. Familienplanung durch die Ovula-
tionsmethode
IPPF medizinisches Bulletin 7:2-3 (1973)
- 123) France, J.T. The fertile period
IRNFP I:51-54 (1977)
- 124) France, J.T. Overview of the biological aspects
of the fertile period
Int.J.Fertil. 26:143-152 (1981)
- 125) Fredricks, C.M. In vitro response of rabbit utero-
Assam, M.E.A. ovarian ligament to catecholamines
Hafez, E.S.E. Fertil. Steril. 27:957 (1976)
- 126) Frenkel, D.A. Sperm migration and survival in
the endometrial cavity
Int.J.Fertil. 6:285 (1961)
- 127) Freundl, G. Klinische und experimentelle Unter-
suchungen zur Interaktion von Sper-
matozoen und Zervikalschleim
Habilitationsschrift Düsseldorf (1980)

- 128) Freundl, G. Korrelation der Parameter Sekretion und Spinnbarkeit des Zervixindex nach Insler und Mitarb. zur Follikelgröße Brief vom 18.8.1981 an Prof.Döring München
- 129) Friedrich, F. Klinik der Gelbkörperfunktion Wilhelm Maudrich Wien (1975)
- 130) Friedrich, F. Characterization and treatment of cycles with corpus luteum defects aus: Human ovulation; ed. Hafez, E.S.E. Elsevier/North Holland Biomedical Press pp.459-473 (1979)
- 131) Garcea, N. The timing of ovulation
Mancuso, S. Acta med. rom. 16:255-274 (1978)
Dell'Acqua, S.
Serra, G.B.
Bompiani, A.
- 132) Geller, S. La température, guide de la femme Paris, Julliard (1960)
- 133) Geller, S. La courbe thermique, guide du praticien en endocrinologie féminine Paris Masson (1961)
- 134) Georg, I.E. The truth about rhythm P.J. Kennedy and Sons, New York (1962)
- 135) Georgiades, E. Über die Nachweisbarkeitsdauer von Spermien im Zervixsekret der Frau nach einmaliger Kohabitation Zbl. Gynäk. 94:1553-1558 (1972)
Schneider, W.
- 136) Gibor, Y. The cyclical changes in the physical properties of the cervical mucus and the results of the postcoital test
Garcia, C.J. Fertil. Steril. 21:20-27 (1970)
Cohen, M.R.
Scommegna, A.
- 137) Gitsch, E. Radioimmunologische LH-Bestimmung im Serum als Hilfe zur Terminisierung der Ovulation
Spona, J. Geburtsh. Frauenheilk. 33:297-302 (1973)
- 138) Gitsch, E. Radioimmunologische Untersuchungen des Progesterons im Serum beim normalen und induzierten Zyklus
Spona, J. Geburtsh. Frauenheilk. 33:303-309 (1973)
- 139) Goebelsmann, U. Regulation of human gonadotropins: VII. Daily individual urinary estrogens, pregnanediol and serum luteinizing and follicle stimulating hormones during the menstrual cycle J.Clin.Endocr.Metab. 29:1222 (1969)
Midgley, R.A.
Jaffe, R.B.

- 140) Gould, J.E.
Overstreet, J.W.
Hanson, F.W. Assessment of human sperm function
after aging in vivo
Fertil. Steril. 35:240 (1981)
- 141) Greenhill, J.P. The non-surgical management of
vaginal relaxation
Clin. Obstet. Gynec. 15:1083 (1972)
- 142) Greulich, W.
Morris, E.S. An attempt to determine the value
of morning rectal temperature as an
indication of ovulation in women
Anat. Rec. 79:27 (1941)
- 143) Greulich, W.
Black, M.E. The age of corpora lutea and timing
of ovulation
in: National Committee on Maternal
Health; Proceedings of the Conference
on problems of human fertility
ed. E.T. Engle; G.Banta, Menasha
Wis. (1943)
- 144) Guerrero, R. The aging of gametes: the known and
the unknown
Linacre Quarterly 45:345-357 (1978)
- 145) Hackelöer, B.J.
Robinson, H.P. Ultraschalldarstellung des wachsen-
den Follikels und Corpus luteum im
normalen physiologischen Zyklus
Geburtsh. Frauenheilk. 38:163-168 (1978)
- 146) Hackelöer, B.J.
Robinson, H.P. Ultraschalldarstellung der Follikel-
und Corpus-luteum-Entwicklung im
normalen menstruellen Zyklus und ihre
Beziehung zu Hormonprofilen
Arch. Gynäk. 228:556-558 (1979)
- 147) Hackelöer, B.J.
Fleming, R.
Robinson, H.P.
Coutts, J.R.T. Correlation of ultrasonic and endo-
crinologic assessment of human
follicular development
Am.J.Obst.Gynec. 135:122-128 (1979)
- 148) Hafez, E.S.E.
Zaneveld, L.J.D. Scanning electron microscopy of
cervical mucus and ovulation
aus: Human ovulation; ed. Hafez, E.S.E.
Elsevier/North Holland Biomedical
Press pp.327-338 (1979)
- 149) Halbrecht, I. Ovarian function and body temperature
Lancet 2:668-669 (1945)
- 150) Hammerstein, J. Hormonanalytische Untersuchungen
zur Frage der endokrinen Korrelation
im biphasischen Menstruationszyklus
der Frau
Arch. Gynäk. 196:504-540 (1962)

- 151) Hann, L.E.
Hall, D.A.
Black, E.B.
Ferrucci, J.T. Mittelschmerz sonographic demonstration
JAMA 241:2731-2732 (1979)
- 152) Hanson, F.W.
Overstreet, J.W. The interaction of human spermatozoa with cervical mucus in vivo
Am.J.Obstet.Gynec. 140:173 (1981)
- 153) Hartman, C.G. Time of ovulation in women
Baltimore, Williams and Wilkins (1936)
- 154) Hartman, C.G. Science and the safe period
Williams & Wilkins, Baltimore (1962)
- 155) Hartman, C.G. Literature survey for compounds in urine and saliva suitable as a basis for a color test for ovulation
Fertil. Steril. 16:771-777 (1965)
- 156) Hartman, C.G. Wanted: an easily detected sign of impending or just completed ovulation in: Human ovulation; ed. Keefer, S.S. London, Churchill (1965)
- 157) Harvey, O.L.
Crockett, H.E. Individual differences in temperature changes of women during the course of the menstrual cycle
Human Biology 4:453-468 (1932)
- 158) Henry-Breault, R. Les idées nouvelles viennent de la base
SERENA Ottawa (1975)
- 159) Herzberg, M
Jöel, C.A.
Katchalsky, A. The cyclic variation of sodium chloride content in the mucus of the cervix uteri
Fertil. Steril. 15:684-694 (1964)
- 160) Hilgers, T.W. The Ovulation Method: ten years of research
Linacre Quarterly 45:383-387 (1978)
- 161) Hilgers, T.W.
Abraham, G.E.
Cavanagh, D. Natural family planning I. The peak symptom and estimated time of ovulation
Obstet. Gynec. 52:575-582 (1978)
- 162) Hilgers, T.W.
Prebil, A.M. The Ovulation Method - Vulvar observation as an index of fertility/infertility
Obstet. Gynec. 53:12-22 (1979)
- 163) Hilgers, T.W.
Bailey, A.J. Natural family planning II. Basal body temperature and estimated time of ovulation
Obstet. Gynec. 55:333-339 (1980)

- 164) Hilgers, T.W. Natural family planning
Daly, D.K. III. Intermenstrual symptoms and
Prebil, A.M. estimated time of ovulation
Hilgers, S.K. Obstet. Gynec. 58:152-155 (1981)
- 165) Hilgers, T.W. The occurrence of ovulation at
Prebil, A.M. the midcycle
Hilgers, S.K. IRNFP IV:227-231 (1980)
- 166) Hilgers, T.W. Natural family planning
Bailey, A.J. IV. The identification of post-
Prebil, A.M. ovulatory infertility
Obstet. Gynec. 58:345-350 (1981)
- 167) Hillebrand, W. Zwischen Ärztlicher und seelsorg-
 licher Ehehilfe
Matthias-Grünewald-Verlag, Mainz (1962)
- 168) Hillebrand, H. 30 Jahre Basalmessungen in Deutschland
 Ärztliche Praxis 17:715 (1965)
- 169) Höglund, A. Sperm penetration in cervical mucus
Odeblad, E. a biophysical and group-theoretical
 approach
in: The uterine cervix in reproduction
eds. Insler, V.; Bettendorf, G.
Thieme Stuttgart (1977)
- 170) Holt, J.A. Estrogen and Progestin binding and
Schumacher, G.F.B. changes in secretions by human cer-
Jacobson, H.I. vical tissue during the ovarian cycle
Swartz, D.P. Fertil. Steril. 32:170-176 (1979)
- 171) Holt, J.G.H. Geburtenregelung auf biologischem Wege
 Deuticke, Wien (1959)
- 172) Huhner, M. Sexual disorders in the male and female
 2nd.ed. Philadelphia; F.A.Davis (1939)
- 173) Human Life Center Natural family planning
 De Rance, Inc. Milwaukee (1980)
- 174) Hume, K. Recent advances in the Ovulation Method
 Aust. Fam. Physician 3:150-157 (1974)
- 175) Huneger, R.J. Comprehensive fertility awareness
 and natural family planning lear-
 ning activities packet
Milwaukee, St.John's NFP Program (1981)
- 176) Indago, W. Liebe in Gewissensnot
Egenter, R. Werkbundverlag (1952)
- 177) Insler, V. The cervical score. A simple semi-
Melmed, H. quantitative method for monitoring
Eichenbrenner, I. of the menstrual cycle
Serr, D.M. Int.J.Gynaec.Obstet. 10:223-228 (1972)

- 178) Insler, V.
Glezerman, M.
Bernstein, D. Die Behandlung des Zervikalfaktors
der Infertilität
Arch. Gynäk. 228:479-490 (1979)
- 179) Insler, V.
Glezerman, M.
Zeidel, L. Sperm storage in the human cervix:
a quantitative study
Fertil. Steril. 33:288-293 (1980)
- 180) Israel, S.L.
Schneller, O. The thermogenic property of
progesterone
Fertil. Steril. 1:53-65 (1950)
- 181) Jacobi, M.P. The question of rest for women
during menstruation
New York Putnam's Sons (1877)
- 182) Jaszczak, S.
Hafez, E.S.E. Pathophysiology of human vaginal
fluid in the infertility work-up
Fertil. Steril. 28:387 (1977)
- 183) Joel, C.A. Studien am menschlichen Sperma
Benno-Schwabe-Verlag Basel (1953)
- 184) Johansson, E.D.B.
Wide, L.
Gemzell, C. Luteinizing hormone (LH) and proge-
sterone in plasma and LH and oestro-
gens in urin during 42 normal
menstrual cycles
Acta Endocrinologica 68:502-512 (1971)
- 185) Johansson, E.D.B.
Larsson-Cohn, U.
Gemzell, C. Monophasic basal body temperature
in ovulatory menstrual cycles
Am.J.Obstet.Gynec. 113:933-937 (1972)
- 186) Johnston, J.A.
Spencer, R.B.
Roberts, D.B. NFP services and methods in Australia:
a survey evaluation. Methods of NFP
IRNFP II:328-353 (1978)
- 187) Johnston, J.A.
Roberts, D.B.
Spencer, R.B. NFP services and methods in Australia:
a survey evaluation. Synopsis
IRNFP III:20-53 (1979)
- 188) Jones, G. Luteal phase defects
in: Progress in infertility
2nd. ed. Behrman, S.J.; Kistner, R.W.
Boston, Little Brown & Co. p.299 (1975)
- 189) Kantor, H.I. Letters to the editor
Fertil. Steril. 28:781 (1977)
- 190) Karni, Z.
Polishuk, W.Z.
Adoni, A.
Diamant, Y. Newtonian viscosity of the human
cervical mucus during the menstrual
cycle
Int.J.Fertil. 16:185-188 (1971)
- 191) Keefe, E.F. A practical open-scale thermometer
for timing human ovulation
New York J.Med. 49:2554-2555 (1949)

- 192) Keefe, E.F. How to use your Ovulindex thermometer
Linacre Laboratories 2nd.ed.
New York (1950)
- 193) Keefe, E.F. Self-observation of the cervix to dis-
tinguish days of possible fertility
Bulletin of the Sloane Hospital for
Women 8:129-136 (1962)
- 194) Keefe, E.F. How to use your Ovulindex thermometer
Linacre Laboratories 3rd ed.
New York (1964)
- 195) Keefe, E.F. The cervix, a guide to systematic
abstinence
Coverline 2(1):1-2 (1970)
- 196) Keefe, E.F. Can a test predict ovulation
Coverline 2(6):1-2 (1970)
- 197) Keefe, E.F. How to use your Ovulindex thermometer
Linacre Laboratories 4th ed.
New York (1974)
- 198) Keefe, E.F. Recollections on mucus alone as
a fertility sign
Coverline 2(23):1-2 (1975)
- 199) Keefe, E.F. Physicians help make rhythm work
New York J. Med. 76:205 (1976)
- 200) Keefe, E.F. Cephalad shift of the cervix uteri:
sign of the fertile time in women
IRNFP 1:55-60 (1977)
- 201) Keefe, E.F. The menstrual cycle, by Rudolf F. Vollman
Coverline, special edition, pp.1-6 (1978)
- 202) Keefe, E.F. The cervix as a guide to control
of conception
International symposium on Natural
Family Planning; Tokyo (1979)
- 203) Kellerman, A.S.
Weed, J.C. Sperm motility and survival in
relation to glucose concentration:
an in vitro study
Fertil. Steril. 21:802-805 (1970)
- 204) Kemeter, P.
Wögerbauer, C.
Gring, H.
Salzer, H.
Friedrich, F. Der Vergleich zweier Methoden der
LH-Bestimmung im Harn
Wiener klinische Wochenschrift
91:118-122 (1979)
- 205) Kepp, R.
Staemmler, H.-J. Lehrbuch der Gynäkologie
Thieme Stuttgart (1980)

- 206) Kerin, J.F.
Edmonds, D.K.
Warnes, G.M.
Cox, L.W.
Seamark, R.F.
Matthews, C.D. Morphological and functional relations of Graafian follicle growth to ovulation in women using ultrasonic, laparoscopic and biochemical measurements
Brit.J.Obstet.Gynaec. 88:81-90 (1981)
- 207) Kesseru, E. A simple method for measuring crystallization of the cervical mucus and its application in human sperm migration
Int.J.Fertil. 17:201-109 (1972)
- 208) Kippley, J.
Kippley, S. The art of Natural Family Planning
The Couple to Couple League
Cincinnati (1979)
- 209) Klaus, H. Natural Family Planning - a review
Obstet.Gynec.Survey 37(Suppl.) (1982)
- 210) Knaus, H. Die periodische Frucht- und Unfruchtbarkeit des Weibes
Zbl. Gynäk. 57:1393-1408 (1933)
- 211) Knaus, H. Die fruchtbaren und unfruchtbaren Tage der Frau und deren sichere Berechnung
Wilhelm Maudrich Verlag, Wien (1950)
- 212) Knaus, H. Zur Geschichte der Bestimmung des Konzeptionstermines mittels der Basaltemperatur
Zbl. Gynäk. 77:1442-1445 (1955)
- 213) Koninckx, P.R.
Goddeeris, P.G.
Lauweryns, J.M.
Hertogh, R.C. de
Brosens, I.A. Accuracy of endometrial biopsy dating in relation to the midcycle luteinizing hormone peak
Fertil. Steril. 28:443-447 (1977)
- 214) Kopito, L.E.
Kosasky, H.J. The tackiness rheometer determination of the viscoelasticity of cervical mucus
aus: Human ovulation;ed. Hafez, E.S.E.
Elsevier/North Holland Biomedical Press pp.351-361 (1979)
- 215) Kotz, H.L. Basal body temperature record: a multipurpose diagnostic tool
Journal of Obstetrics, Gynecologic and Neonatal Nursing 2:43-48 (1973)
- 216) Kratochwil, A.
Kemeter, P.
Friedrich, F. Ultrasonics of Graafian follicles
aus: Human ovulation, ed. Hafez E.S.E.
Elsevier/North Holland Biomedical Press pp.339-350 (1979)

- 217) Krogner, K. Über die Bestimmung der Empfängniszeit durch Kontrolle der Basaltemperatur
Zbl. Gynäk. 74:139-141 (1952)
- 218) Krohn, P.L. Intermenstrual pain (the "Mittelschmerz") and the time of ovulation
Brit. Med. J. 1:803 (1949)
- 219) Krohn, P.L. Cyclical intermenstrual pain: the Mittelschmerz
J. Clin. Endocr. 14:682-684 (1954)
- 220) Kubusch, H.H. Untersuchungen über die Bestimmung der Ovulationszeit mit dem Indikatorpapier Tes-Tape
Geburtsh. Frauenheilk. 22:260-267 (1962)
- 221) Kühnelt, H.J. Der zervikale Faktor in der Sterilität
Geburtsh. Frauenheilk. 16:651-661 (1956)
- 222) Kurzrok, R. The presence of Glucoseamine in cervical mucus as a test for the date of ovulation
Birnberg, C.H.
Int. J. Fertil. 3:80-85 (1958)
- 223) Laborde, N. The secretion of progesterone during the periovulatory period in women with certified ovulation
Carril, M.
Cheviakoff, S.
Croxatto, H.D.
Pedroza, E.
Rosner, J.M.
J.clin.Endocr.Metab. 43:1157-1163 (1976)
- 224) Lanctôt, C.A. La méthode sympho-thermique
SERENA Montreal (1965)
- 225) Lanctôt, C.A. WHO and research in Natural Family Planning
Linacre Quarterly 45:395-404 (1978)
- 226) Lanctôt, C.A. Natural Family Planning
Clinics in Obstetrics and Gynaecology
6:109-127 (1979)
- 227) Landgren, B.-M. Hormonal profile of the cycle in 68 normally menstruating women
Udén, A.-L.
Diczfalusy, E.
Acta Endocrinologica 94:89-98 (1980)
- 228) Lenton, E.A. Problems in using basal body temperature recordings in an infertility clinic
Weston, G.A.
Cooke, I.D.
Brit. med. J. 1:803-805 (1977)
- 229) Leyendecker, G. Experimental studies on the endocrine regulations during the periovulatory phase of the human menstrual cycle
Wardlaw, S.
Nocke, W.
Acta Endocrinologica 71:160-178 (1972)

- 230) Leyendecker, G.
Hinckers, K.
Nocke, W.
Plotz, E.J. Hypophysäre Gonadotropine und ovarielle Steroide im Serum während des normalen menstruellen Cyclus und bei Corpus-luteum Insuffizienz
Arch. Gynäk. 218:47-64 (1975)
- 231) Leyendecker, G.
Nocke, W. Die endokrine Regulation des menstruellen Zyklus
Fortschritte d. Medizin 94:1910-1924 (1976)
- 232) Leyendecker, G. Die normoprolaktinämische sekundäre Ovarialinsuffizienz. Pathophysiologie Diagnostik und Therapie
Arch. Gynäk. 228:503-517 (1979)
- 233) Lundy, L.E.
Lee, S.G.
Levy, W.
Woodruff, D.J.
Wu, C.-H.
Abdalla, M. The ovulatory cycle.
A histologic, thermal, steroid and gonadotropin correlation
Obstet. Gynec. 44:14-25 (1974)
- 234) Magyar, D.M.
Boyers, S.P.
Marshall, J.R.
Abraham, G. Regular menstrual cycles and premenstrual molimina as indicators of ovulation
Obstet. Gynec. 53:411-414 (1979)
- 235) Mancuso, S.
Bellante, F.P.
Marana, R.
Angelini, A. Chemical changes in the saliva during the menstrual cycle
Acta med. rom. 16:387-403 (1978)
- 236) Mann, E.C.
McLarn, W.D.
Hayt, D.B. The physiology and clinical significance of the uterine isthmus
Am.J.Obstet.Gynec. 81:209 (1961)
- 237) March, C.M.
Marrs, R.P.
Goebelsmann, U.
Mishell, D.R. Feedback effects of estradiol and progesterone upon gonadotropin and prolactin release
Obstet. Gynec. 58:10-16 (1981)
- 238) Marshall, J. Thermal changes in the normal menstrual cycle
Brit.Med.J. I:102-104 (1963)
- 239) Marshall, J. The infertile period
Helicon Press Baltimore (1963)
- 240) Marshall, J. Prediction, detection and control of ovulation. An overview
aus: Proceedings of a research conference on NFP; ed. Uricchio, W.; Williams, M.K.; Human Life Foundation Washington pp.135-148 (1972)
- 241) Marshall, J. The prevalence of mucous discharge as a symptom of ovulation
J. biosocial Science 7:49-55 (1975)

- 242) Marshall, J. Family planning by the mucothermic method
CMAC London (1977)
- 243) Marshall, J. Natural Family Planning
A teacher's handbook
CMAC London (1978)
- 244) Martius, G. Lehrbuch der Geburtshilfe
Thieme Stuttgart (1977)
- 245) Mastroianni, L.J.R. The role and value, present and future of ultrasound in the detection of ovulation
Fertil. Steril. 34:318-320 (1980)
- 246) Matsumoto, S. Endocrinological analysis of environmental menstrual disorders
Tamada, T.
Konuma, S.
Int. J. Fertil. 24:233-239 (1979)
- 247) Matthews, C.D. Optimal features of basal body temperature recordings associated with conceptional cycles
Broom, T.J.
Black, T.
Tansing, J.
Int. J. Fertil. 25:318-320 (1980)
- 248) Mattner, P.E. Spermatozoa in the genital tract of the ewe. II. Distribution after coitus
Aust. J. biol. Sci. 16:688 (1963)
- 249) Mattner, P.E. The distribution of spermatozoa and leucocytes in the female genital tract in goats and cattle
J. Reprod. Fertil. 17:253 (1968)
- 250) McCarthy, J.J. The Sympto-Thermal Method
Martin, M.C.
Gildenhorn, M.
The Human Life Foundation of America (1977)
- 251) McCarthy, J.J. The Ovulation Method
Martin, M.C.
The Human Life and Natural Family Planning Foundation of America (1978)
- 252) McIntosh, J.E.A. Prediction the luteinizing hormone surge: relationship between the duration of the follicular and luteal phase and the length of the human menstrual cycle
Matthews, C.D.
Crocker, J.M.
Broom, T.J.
Cox, L.W.
Fertil. Steril. 34:125-130 (1980)
- 253) McSweeney, D.J. Ovulation and postovulation pain
Fallon, R.J.
Am.J.Obst.Gynec. 59:419-423 (1950)
- 254) McSweeney, D.J. A rapid ovarian hormone and ovulation test
Sbarra, A.J.
Obstet. Gynecol. 26:201-206 (1965)

- 255) Menezes, J.A. Natural Family Planning in pictures
1st ed. S.M.Balsaver at Usha Offset
Printers, New Delhi (1980)
- 256) Mey, R. Die Funktion der Cervix uteri in
ihrer Bedeutung für Fertilität
und Sterilität
Therapeutische Umschau 19:285-290 (1962)
- 257) Midgley, R.A. Human LH in serum during the men-
Jaffe, R.B. strual cycle: determination by
radioimmunoassay
J.clin.Endocr. 26:1375 (1966)
- 258) Midgley, R.A. Regulation of human gonadotropins:
Jaffe, R.B. IV. Correlation of serum concentrations
of follicle stimulating and luteinizing
hormones during the menstrual cycle
J.clin.Endocr.Metab. 28:1699-1703 (1968)
- 259) Mikhail, G. Sex steroids in blood
Clin.Obstet.Gynec. 10:29 (1967)
- 260) Mishell, D.R. Serum gonadotropin and steroid
Nakamura, R.M. patterns during the normal
Crosignani, P.G. menstrual cycle
Stone, S. Am.J.Obstet.Gynec. 111:60-65 (1971)
Kharma, K.
- 261) Missionaries of Natural Family Planning and
Charity family life education
Calcutta (1977)
- 262) Miyata, J. Timing of ovulation by a rapid
Taymor, M.L. luteinizing hormone assay
Levesque, L. Fertil. Steril. 21:784-790 (1970)
Lymburner, N.
- 263) Moench, G.L. The longevity of the human sperm
Am.J.Obstet.Gynec. 38:153 (1939)
- 264) Moghissi, K.S. Cyclic changes of cervical mucus in
normal and Progestin-treated women
Fertil. Steril. 17:663-675 (1966)
- 265) Moghissi, K.S. A composite picture of the
Syner, F.N. menstrual cycle
Evans, T.N. Am.J.Obstet.Gynec. 114:405-418 (1972)
- 266) Moghissi, K.S. The function of the cervix
in fertility
Fertil. Steril. 23:295-306 (1972)
- 267) Moghissi, K.S. Sperm migration through the human cervix
aus: Cervical mucus in human repro-
duction; ed. Elstein, M.; Scriptor
Copenhagen pp.128-152 (1973)

- 268) Moghissi, K.S. Postcoital test: physiologic basis technique and interpretation
Fertil. Steril. 27:117 (1976)
- 269) Moghissi, K.S. Cyclic changes of cervical mucus
Syner, F.N. enzymes related to the time of
Borin, B. ovulation I. Alkaline phosphatase
Am. J. Obstet. Gynec. 125: 1044-1047 (1976)
- 270) Moghissi, K.S. Cyclic changes of cervical mucus
Syner, F.N. enzymes related to the time of
Borin, B. ovulation II. Amino peptidase and
esterase
Obstet. Gynec. 48:347 (1976)
- 271) Moghissi, K.S. Cyclic changes in the amount of
Syner, F.N. sialic acid of cervical mucus
Int. J. Fertil. 21:246 (1976)
- 272) Moghissi, K.S. Accuracy of basal body temperature
for ovulation detection
Fertil. Steril. 27:1415-1421 (1976)
- 273) Moghissi, K.S. Application of cyclic changes of
cervical mucus properties to ovu-
lation prediction
Acta med. rom. 16:285-294 (1978)
- 274) Moghissi, K.S. Prediction and detection of ovulation
Fertil. Steril. 34:89-98 (1980)
- 275) Moricard, R. Développement du tractus génital et
menstruation folliculinique par
injection de benzoate de dihydro-
folliculine
Bulletin de la Société d'Obstetrique
25:426-432 (1936)
- 276) Morishita, H. Cervical mucus and prediction of
Hashimoto, T. the time of ovulation
Mitani, H. Gynec. Obstet. Invest. 10:157-162
Tanaka, t. (1979)
Higuchi, K.
Ozasa, T.
- 277) Morris, N.M. Temporal relationship between basal
Underwood, L.E. body temperature nadir and luteini-
Easterling, W.J.R. zing hormone surge in normal women
Fertil. Steril. 27:780-783 (1976)
- 278) Neill, J.D. Relationship between the plasma levels
Johansson, E.D.B. of luteinizing hormone and prgeste-
Datta, J.K. rone during the normal menstrual cycle
Knobil, E. J. Clin. Endocr. 27:1167 (1967)
- 279) Newsletter of the Special Issue; Proceedings of the
Human Life Center International Symposium on NFP
St. John's University (1976)

- 280) Newsletter of the Human Life Center Special Issue; Proceedings of the Third International Symposium on NFP St.John's University (1978)
- 281) Nichols, G.
Kucha, D. Oral measurements
Am. J. Nursing 72:1091-1092 (1972)
- 282) Nicholson, R. Vitality of spermatozoa in the endocervical canal
Fertil. Steril. 16:758-764 (1965)
- 283) Nocke, W.
Leyendecker, G. Konzept der hormonalen Regulation der Ovarialfunktion aus: Ovulation und Ovulationsauslösung; perioperative Probleme. Obolensky, W. Käser, W.; Verlag Hans Huber, Bern (1975)
- 284) Nocke, W.
Leyendecker, G. Fluctuations of pituitary gonadotrophins and ovarian steroid hormones during the periovulatory phase, with particular emphasis on the positive feedback mechanisms
Acta med. rom. 16:237-246 (1978)
- 285) Nofziger, M. Natürliche Geburtenkontrolle, eine kooperative Methode
Irisana Verlag, Haldenwang (1978)
- 286) Ober, K.G. Aufwachtemperatur und Ovarialfunktion
Klin. Wschr. 30:357-364 (1952)
- 287) Ober, K.G. Dr. med.h.c. Wilhelm Hillebrand
Geburtsh. Frauenheilk. 20:188-195 (1960)
- 288) Ober, K.G. Dr. med. h.c. Wilhelm Hillebrand
Historical note
J. Biosoc. Sci. 3:331-337 (1971)
- 289) O'Connell, F.J.
Durant, J.A.
Miller, H. Assessment of the postovulatory infertile phase by temperature recording
Fertil. Steril. 21:490-494 (1970)
- 290) Odeblad, E. Micro NMR in high permanent magnetic fields
Acta Obstet. Gynec. Scand. 45(Suppl.2) 127 (1966)
- 291) Odeblad, E. The functional structure of human cervical mucus
Acta Obstet. Gynec. Scand. 47:(Suppl.1) 57 (1968)
- 292) Odeblad, E. Cervical factors
Contr. Gynec. Obstet. 4:132-142 (1978)

- 293) Odeblad, E. Biophysical aspects on cervical
Höglund, A. mucus and sperm propagation
Lindström, C. IX. Int. Congr. of Obstet. & Gynec.
Rudolfsson-Asberg, C. Tokyo (1979)
Sjöström, C.
- 294) Odeblad, E. Cervical factors
IRNEP V:152-162 (1981)
- 295) Ogino, K. Über den Konzeptionstermin des
Weibes und seine Anwendung in
der Praxis
Zbl.Gynäk. 12:721-732 (1932)
- 296) O'Herlihy, C. Preovulatory follicular size:
Crespigni, L.C.de a comparison of ultrasound and
laparoscopic measurements
Fertil. Steril. 34:24-26 (1980)
- 297) O'Herlihy, C. Monitoring ovarian follicular deve-
Crespigni, L.C.de lopment with real-time ultrasound
Brit. J. Obstet. Gynaec. 87:613-618 (1980)
- 298) O'Herlihy, C. Mittelschmerz is a preovulatory symptom
Crespigni, L.C.de Brit. med.J. 280:986 (1980)
- 299) Overstreet, J.W. In vitro capacitation of human
spermatozoa after passage through
solum of cervical mucus
Fertil. Steril. 34:604 (1980)
- 300) Palmer, R. Action thermique des hormones
Devillers, J. sexuelles chez la femme
C.R.Soc.Biol. 130:895-896 (1939)
- 301) Palmer, R. Le mucus cervical normal et
Marcille, S. pathologique
Gynéc. Obstét. 41:455-462 (1941)
- 302) Palmer, A. The basal body temperature of women
I. Correlation between temperature
and time factor
Am.J.Obstet.Gynec. 59:155-161 (1950)
- 303) Papanicolaou, G.N. A general survey of the vaginal smear
and its use in research and diagnosis
Am.J.Obstet.Gynec. 51:316-328 (1946)
- 304) Parenteau-Carreau, S. The Sympto-thermal Methods
International Seminar on Natural
Methods of Family Planning
Dublin pp.60-78 (1979)
- 305) Parenteau-Carreau, S. The Sympto-thermal Methods
Int. J. Fertil. 26:170-181 (1981)

- 306) Pascal, J. Quand de l'amour surgit la vie
Le Centurion; Paris (1971)
- 307) Pauerstein, C.J. Temporal relationships of estrogen,
Eddy, C.A. progesterone and luteinizing hormone
Croxatto, H.D. levels to ovulation in women and
Hess, R. infrahuman primates
Siler-Khodr, T.M. Am.J.Obstet.Gynec. 130:876-886 (1978)
Croxatto, H.B.
- 308) Perry, G. Selective filtration of abnormal
spermatozoa by the cervical mucus
in vitro
in: The uterine cervix in reproduction
eds. Insler, V.; Bettendorf, G. p.118
Stuttgart Thieme (1977)
- 309) Pharand-Lapointe, M. Planning your family the ST-Way
SERENA Canada; Ottawa (1975)
- 310) Pharand-Lapointe, M. Planning your family the ST-Way
Kavanagh-Jazrawy, F. SERENA Canada; Ottawa (1980)
- 311) Philipp, R. Estimating basal body temperature
with single-use thermometers
Eu. J. Obstet. Gynaec. Reprod. Biol.
11:291-295 (1981)
- 312) Plotz, J. Der Wert der Basaltemperatur für die
Diagnose der Menstruationsstörungen
Arch. Gynäk. 177:521-558 (1950)
- 313) Pommerenke, W.T. Cyclic changes in the physical and
chemical properties of cervical mucus
Am.J.Obstet.Gynec. 52:1023 (1946)
- 314) Pommerenke, W.T. Phenomena correlated with ovulation
as guides to the appraisal of the
so-called safe period
J. Obstet. Gynaec. Brit. Emp.
60:519-528 (1953)
- 315) Population Reports Periodic abstinence: how well do
new approaches work?
Series I, No.3 Sept.1981
Population Information Program
Johns Hopkins University Baltimore
- 316) Porter, J.F. The rhythm method of contraception
J.Reprod.Fert. 22(Suppl.):91-105 (1975)
- 317) Pouchet, F.A. Théorie positive de l'ovulation
spontanée et de la fécondation des
mammifères et de l'espèce humaine
Paris Baillière (1847)

- 318) Presser, H.B. Temporal data relating to the human menstrual cycle
in: Biorhythms & Human Reproduction
eds. Ferin, M., Halberg, R., Richart, R.M.
and Vande Wiele, R.L. New York
John Wiley & Sons, pp.145-160 (1974)
- 319) Prins, G. Functional biochemistry of cervical
Zanefeld, L.J.D. mucus
Schumacher, G.F.B. in: Human ovulation; ed. Hafez E.S.E.
Elsevier/North Holland Biomedical
Press pp.313-325 (1979)
- 320) Propping, D. Stellenwert der Basaltemperatur-
Katzorke, Th. kurve bei der Insemination
Tauber, P.F. 87.Tagung der Nordwestdeutschen Gesell-
schaft für Gynäkologie, Hamburg (1979)
- 321) Puck, A. Der Einfluß des Östriol auf das
Sekret der Cervix uteri
Geburtsh. Frauenheilk. 18:998-1003 (1958)
- 322) Punnonen, R. A composite picture of the normal
Nummi, S. menstrual cycle
Ylikorkala, O. Acta Obstet. Gynec. Scand.
Alapiessa, U. (Suppl.45-51) pp.65-70 (1975)
Karvonen, P.
Vunikka, L.
- 323) Queenan, J.T. Ultrasound scanning of ovaries
O'Brien, G.D. to detect ovulation in women
Bains, L.M. Fertil. Steril. 34:99-105 (1980)
Collins, W.P.
Campbell, S.
Simpson, J.
- 324) Raiman, C. Serum follicle-stimulating hormone
Ryan, R.J. and luteinizing hormone concentra-
tions during the menstrual cycle
as determined by RIA
J. Clin. Endocr. 27:1711 (1967)
- 325) Rauscher, H. Vergleichende Untersuchungen über das
Verhalten des Vaginalabstrichs, der
Zervixfunktion und der Basaltempera-
tur in zweiphasischen Zyklen
Geburtsh. Frauenheilk. 14:327 (1954)
- 326) Rauscher, H. Die Ermittlung der präovulatorischen
Phase durch die Simultanuntersuchung
von Vaginalabstrich (Smear) und Zervix
Geburtsh. Frauenheilk. 16:890-907 (1956)
- 327) Rauscher, H. Ovulationszeit und Konzeptionsoptimum
im Lichte vergleichender Untersuchun-
gen von Basaltemperatur, Vaginalab-
strich, Cervix, Endometrium und Ovar
Arch. Gynäk. 189:268-273 (1957)

- 328) Rauscher, H. Zur Dauer der Befruchtungsfähigkeit
der menschlichen Eizelle
Proceedings of the Third World Con-
gress on Fertility and Sterility
Amsterdam (1959)
- 329) Reimann-Hunziker, R. Die Pregnandiolbestimmung als Mittel
Wild, W. zur Empfängnisregelung
Münchener Med. Wschr. 103:1264-1266
und 1300-1303 (1961)
- 330) Renaud, R.L. Echographic study of follicular
Macler, J. maturation and ovulation during
Dervain, I. the normal menstrual cycle
Ehret, M.-C. Fertil. Steril. 33:272-276 (1980)
Aron, C. Plas-Roser, S.
Spira, A.
Pollack, H.
- 331) Rheinländer, A.P. Geburtenregelung nach Knaus-Ogino
und elektrische Basal-Temperatur-
Messung (BTM)
Der deutsche Apotheker 21:1-8 (1969)
- 332) Rice, F.J. Fairfield international collaborative
Lanctôt, C.A. study on the Sympto-thermal Method
NFP Research Workshop Linden Hill
Hotel; Bethesda, Maryland June 27 (1979)
- 333) Richards, F. Family planning the natural way
2nd.ed. Hawthorn Press Melbourne (1976)
- 334) Rock, J. Medical progress: physiology
of human conception
New England J. Med. 240:804 (1949)
- 335) Rockette, H.E. Quality control through applied
McCarthy, J.J. research: a computer program for
analysis of CM-BBT charts
NFP Research Workshop, Linden Hill
Hotel; Bethesda, Maryland, June 27 (1979)
- 336) Rötzer, J. Kinderzahl und Liebesee
Herder Wien (1965)
- 337) Rötzer, J. Erweiterte Basaltemperaturmessung
und Empfängnisregelung
Arch. Gynäk. 206:195-214 (1968)
- 338) Rötzer, J. Further evolution of the Sympto-
thermal Methods
IRNFP I:139-150 (1977)
- 339) Rötzer, J. Fine points of the Sympto-thermic
Method of Natural Family Planning No.I+II
Human Life Center; Collegeville
(1977)

- 340) Rötzer, J. The Sympto-thermal Method: ten years of change
Linacre Quarterly 45:358-374 (1978)
- 341) Rötzer, J. Sympto-thermal Method and family planning
Acta med. rom. 16:339-348 (1978)
- 342) Rötzer, J. The Sympto-thermal Methods of NFP
International Symposium on Natural Family Planning; Tokyo (1979)
- 343) Rötzer, J. Natürliche Geburtenregelung
Herder Wien, 6.erweit. Auflage (1981)
- 344) Rötzer, J. Die modernen Wege der natürlichen Empfängnisregelung
Vöcklabruck (1981)
- 345) Rötzer, J. Medizinische Information zur natürlichen Empfängnisregelung. Die neuen Wege der natürlichen Empfängnisregelung
Studientagung Würzburg (1981)
- 346) Rötzer, J. Family planning the natural way
Fleming, H.Revell Company,
Old Tappan USA (1981)
- 347) Roger, M.
Houlbert, C.
Castanier, M.
Feinstein, M.-C.
Scholler, R. Rapid radioimmunoassays of plasma LH and estradiol-17 β for the prediction of ovulation
J. steroid Biochem. 12:403-410 (1980)
- 348) Roland, M. A simple test for the determination of ovulation, estrogen activity and early pregnancy using the cervical mucus secretion
Am.J.Obstet.Gynec. 63:81-89 (1952)
- 349) Ross, C.R. Natural Family Planning:
Introduction to the methods
The Human Life Foundation of America; Washington D.C. (1977)
- 350) Ross, G.T.
Cargille, C.M.
Lipsett, M.B.
Rayford, P.L.
Marshall, J.R.
Strott, C.A.
Rodbard, D. Pituitary and gonadal hormones in women during spontaneous and induced ovulatory cycles
Recent Prog. Hormone Res. 26:1-62 (1970)
- 351) Rothchild, I.
Barnes, A.C. The effects of dosage, and of estrogen, androgen or salicylate administration on the degree of body temperature elevation induced by progesterone
Endocrinology 50:485-496 (1952)

- 352) Rothe, K. Methoden der Empfängnisverhütung
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena (1973)
- 353) Royston, J.P. An objective method for detecting
the shift in basal body temperature
in women
Biometrics 36:217-224 (1980)
- 354) Royston, J.P. The adjustment of basal body
Abrams, R.M. temperature measurements to allow
Higgins, M.P. for the time of waking
Flynn, A.M. Brit.J.Obstet.Gynaec. 87:1123-1127 (1980)
- 355) Rubenstein, B.B. Estimation of ovarian activity by the
consecutive-day study of basal body
temperature and basal metabolic rates
Endocrinology 22:41-44 (1938)
- 356) Rubenstein, B.B. The vaginal smear - basal body tempera-
ture technic and its application to the
study of functional sterility in women
Endocrinology 27:843 (1940)
- 357) Rubenstein, B.B. Sperm survival in women.
Strauss, H. Motile sperm in the fundus and
tubes of surgical cases
Fertil. Steril. 2:15-19 (1951)
- 358) Runge, E. Beiträge zur Äthiologie und Therapie
der weiblichen Sterilität
Arch. Gynäk. 87:572 (1909)
- 359) Ryan, J. Family Limitation
Sheed & Ward, London (1960)
- 360) Rydberg, E. Observations on the crystalliza-
tion of the cervical mucus
Acta Obstet. Gynec. Scand.
28:(facs 2):172-187 (1948)
- 361) Sans, L.J. Ovulation symptoms and ovarian
function in blind women
Fertil. Steril. 28:277-278 (1977)
- 362) Saxena, B.B. Radioimmunoassay of human follicle
stimulating and luteinizing hormones
in plasma
Demura, H. J. Clin. Endocr. 28:519 (1968)
Gandy, H.E.
Peterson, R.E.
- 363) Scaglia, H.E. Comparative study of serum luteini-
zing hormone levels in human subjects
as measured by radioimmunoassay and
radioreceptor assay
Garcia, G. Fertil. Steril. 29:88-94 (1978)
Vazquez, G.
Larrea, F.
Perez-Palacios, G.

- 364) Schalach, D.S.
Parlow, A.F.
Boon, R.C. Measurement of human LH in plasma
by radioimmunoassay
J. Clin. Invest. 47:665 (1968)
- 365) Schumacher, G.F.B. Biochemistry of cervical mucus
Fertil. Steril. 21:697 (1970)
- 366) Schumacher, G.F.B.
Yang, S.L. Cyclic changes of immunoglobulins
and specific antibodies in human and
rhesus monkey cervical mucus
in: The uterine cervix in reproduction
ed. Insler, V.; Bettendorf, G., p.187
Thieme Stuttgart (1977)
- 367) Schumacher, G.F.B. Sekrete des weiblichen Genitaltraktes
in: Menschliche Fortpflanzung
Hsg. Kaiser, R.; Schumacher, G.F.B.
Thieme Stuttgart (1981) pp.70-84
- 368) Schwarz, S. The detection of ovulation with
a two-hour radioimmunoassay for
human plasma luteinizing hormone
using centria analyser
Arch. Gynäk. 229:37-43 (1980)
- 369) Scott, J.Z.
Nakamura, R.M.
Mutch, J.
Davajan, V. The cervical factor in infertility:
diagnosis and treatment
Fertil. Steril. 28:1289-1294 (1977)
- 370) Segal, S.
Sherer, M. The use of donor mucus and insemi-
nation for cervical factor
Int. J. Fertil. 24:291-292 (1979)
- 371) Séguy, J.
Vimeux, J. Contribution à l'étude des stérilités
inexpliquées: Etude de l'ascension des
spermatozoïdes dans les voies génitales
basses de la femme
Gynéc. Obstét. 27:346-358 (1933)
- 372) Seibel, M.M.
Levesque, L.A.
Taymor, M.L. A rapid radioimmunoassay method for
serum luteinizing hormone utilizing
polyethylene glycol and a double-
antibody method of separation
Fertil. Steril. 35:36-39 (1981)
- 373) SERENA Love and Life. Fertility and
conception prevention
2nd printing; SERENA Ottawa (1975)
- 374) SERENA Training Manual
SERENA Ottawa (1981)
- 375) Shettles, L.B. Cervical mucus: cyclic variations
and their clinical significance
Obstet. Gynec. Survey 4:614-623 (1949)

- 376) Shivanandan, M. Natural Sex
Rawson, Wade Publishers, Inc.
New York (1979)
- 377) Siegler, S.L.
Siegler, A.M. Evaluation of the basal body temperature. An analysis of 1012 basal body temperature recordings
Fertil. Steril. 2:287-301 (1951)
- 378) Sievers, E. Wege zur naturgemäßen Empfängnisregelung. 2.Teil: Die Ovulation und ihre Steuerung
Joh. Wilh. Naumann Verlag Würzburg (1970)
- 379) Sims, J.M. Illustrations of the value of the microscope in the treatment of the sterile condition
Brit. Med. J. 2:465-466 and 492-494 (1868)
- 380) Smith, W.T. The pathology and treatment of leucorrhoea
London, Churchill (1855)
- 381) Sorel, R. Documents pour servir à l'histoire d'une douleur hypogastrique intermenstruelle
Gaz. Méd Picardie, 4:167-170 (1886)
13:192-199 (1885)
- 382) Sos, A. Gynaecologia 140:287 (1950)
- 383) Speck, G.
Halter, P.E. Experiences in office practice with Spinnbarkeit: as a determinant of ovulation
Fertil. Steril. 7:341-345 (1956)
- 384) Speck, G. The determination of the time of ovulation
Obstet.Gynec.Survey 14: 798-818 (1959)
- 385) Speroff, L.
Vande Wiele, R.L. Regulation of the human menstrual cycle
Am.J.Obstet.Gynec. 109:234-247 (1971)
- 386) Spieler, J. Research on Natural Family Planning: The WHO task force on methods for the determination of the fertile period. International seminar on natural methods of family planning. pp.146-153
Dublin (1979)
- 387) Stanczyk, F.Z.
Miyakawa, I.
Goebelsman, U. Direct radioimmunoassay of urinary estrogen and pregnadiol glucuronides during the menstrual cycle
Am.J.Obstet.Gynec. 137:443-450 (1980)
- 388) Strott, C.A.
Cargille, C.M.
Griff, T.R.
Lipsett, M.B. The short luteal phase
J. Clin. Endocr. 30:246 (1970)

- 389) Takehisa, T. Lactate dehydrogenase in human cervical mucus: Correlation with ovulation, influence of ovarian steroid hormones, and isoenzyme pattern Fertil. Steril. 33:135-140 (1980)
- 390) Tampion, D. Gibbons, R.A. J.Reprod. Fert. 5:259 (1963)
- 391) Thomas, K. Ferin, J. Time relationship between the midcycle LH discharge and the follicular rupture Acta med. rom. 16:247-254 (1978)
- 392) Thyma, P. Fertile and infertile days in married life Author's edition, Fall River, Massachusetts USA (1973)
- 393) Thyma, P. The double check method of Natural Family Planning Revised Edition, Married Life Information; Willimantic (1976)
- 394) Tietze, K. Zyklusprobleme und Morgentemperatur Arch. Gynäk. 176:228-263 (1948)
- 395) Tompkins, P. The use of basal temperature graphs in determining the date of ovulation JAMA 124:698-700 (1944)
- 396) Traissac, R. Vincent, B. Vincent, A. Contenance périodique et méthode des températures La Revue de Médecine, pp.11-30 Janvier 1963, Paris
- 397) Treloar, A.E. Boynton, R.E. Behn, B.G. Brown, W. Variation of the human menstrual cycle through reproductive life Int. J. Fertil. 12:77-126 (1967)
- 398) Treloar, A.E. Variations in the human menstrual cycle aus: Proceedings of a Research Conference on NFP; eds. Uricchio, W.A. Williams, M.K.; The Human Life Foundation (1972)
- 399) Van de Velde, T.H. Über den Zusammenhang zwischen Ovarialfunktion, Wellenbewegung und Menstrualblutung und über die Entstehung des sogenannten Mittelschmerzes Haarlem, de Erven F. Bohn, (1905)
- 400) Van de Velde, T.H. Die vollkommene Ehe Benno Konegen, Medizinischer Verlag Leipzig und Stuttgart pp.91-106, (1927)

- 401) Van der Stappen, G. Précis de la méthode des températures
Editions Ouvrières (1962)
- 402) Vande Wiele, R.L. Mechanisms regulating the menstrual
Bogumil, J. cycle in women
Dyrenfurth, I. Rec. Prog. Hormone Res. 26:63 (1970)
Ferin, M.
Jewelewicz, R.
Warren, M.
Rizkallah, T.
Mikhail, G.
- 403) Viergiver, E. Measurement of the cyclic variations
Pommerenke, W.T. in the quantity of cervical mucus and
its correlation with basal temperature
Am.J.Obstet.Gynec. 48:321-328 (1944)
- 404) Viergiver, E. Cyclic variations in the viscosity
Pommerenke, W.T. of cervical mucus and its correlation
with amount of secretion and basal
temperature
Am.J.Obstet.Gynec. 51:192-200 (1946)
- 405) Vincent, B. Continence périodique et méthode ther-
Traissac, R. mique. Résultats et incidences médicales
C.R.Soc.franc.Gynéc. 32:49-70 (1962)
- 406) Vincent, B. Méthode thermique et contraception
Masson et C^{ie}, Paris (1967)
- 407) Völker, W. Vergleich zweier LH-Bestimmungs-
methoden bei Frauen mit normalem
und gestörtem Zyklus
Geburtsh. Frauenheilk. 38:376-379 (1978)
- 408) Voigt, J. Sexual offenses in Copenhagen:
a medicolegal study
Forensic. Sci. 1:67-76 (1972)
- 409) Vollman, R.F. Variationsstatistische Analyse der
Phasen des Genitalzyklus der Frau
durch Auswertung des Intermenstrual-
schmerzes als Indikator für den
Ovulationstermin
Mschr. Geburtsh.-Gynäk. 110:115-137
und 193-223 (1940)
- 410) Vollman, R.F. Fruchtbarkeit und Temperaturkurve
der Frau
Kyklus-Verlag Zürich (1947)
- 411) Vollman, R.F. Über Fertilität und Sterilität der
Frau innerhalb des Menstruationscyclus
Arch. Gynäk. 182:602-622 (1953)

- 412) Vollman, R.F. Some conceptual and methodological problems in longitudinal studies on human reproduction
in: Biorhythms and Human Reproduction
eds. Ferin, M.; Halberg, F.; Richart, R.M.
and Vande Wiele, R.L.; New York, John
Wiley & Sons, pp.161-170 (1974)
- 413) Vollman, R.F. The menstrual cycle
W.B.Saunders Company, Philadelphia,
London, Toronto (1977)
- 414) Vollman, R.F. Assessment of the fertile and sterile
phases of the menstrual cycle
IRNFP I:40-47 (1977)
- 415) Vollman, R.F. Monophasic BBT curves for diagnosis
of anovulatory cycles
VIII. Mott Center Symposium "Human
Ovulation" 19.-21.April 1977, Detroit
Abstract
- 416) Vollman, R.F. The premenstrual phase of the
menstrual cycle
IRNFP I:322-330 (1977)
- 417) Vollman, R.F. The postmenstrual phase of the
menstrual cycle
IRNFP II:321-327 (1978)
- 418) Vollman, R.F. Pathfinders 1: Kyusaku Ogino
IRNFP II:92-95 (1978)
- 419) Vollman, R.F. Pathfinders 2: Wilhelm Hillebrand,
first teacher of the sympto-thermic
method
IRNFP III:316-321 (1979)
- 420) Vollman, U. Untersuchungen über die Körper-
temperatur der Frau in Korrelation
zu den Phasen ihres Genitalzyklus
Mschr. Geburtsh.-Gynäk. 111:41-62
und 121-153 (1940)
- 421) Walker, R.F. Radioimmunoassay of progesterone
in saliva: application to the
assessment of ovarian function
Clin. Chemistry 25:2030-2033 (1979)
Read, G.F.
Riad-Fahmy, D.
- 422) Wallace-Haagens, M.J. Recovery of spermatozoa from
Duffy, B.J. human vaginal washings
Holtrop, H.R. Fertil. Steril. 26:175-179 (1975)
- 423) Weed, C.J. Glucose content of cervical mucus
Carrera, A.E. Fertil. Steril. 21:866-873 (1970)

- 424) Wharton, L.R.
Henriksen, E. Studies in ovulation. The operative observations in periodic intermenstrual pain
JAMA 107:1425-1432 (1936)
- 425) Whitelaw, M.J. Ovulation after unilateral oophorectomy, as determined by endometrial biopsy and BBT
Surg.Gynec.Obstet. 92:747-750 (1951)
- 426) Wikström, M.
Odeblad, E. Methods for investigation emotional and physical stress reactions on the reproductive functions of the cervix uteri
Medical Biophysics Meeting in Umeå June 15-17 (1981) University Umeå Sweden
- 427) Wildt, L.
Leyendecker, G. Die endokrine Kontrolle des menstruellen Zyklus
Gynäkologe 14:64-83 (1981)
- 428) Wilson, M.A. The Ovulation Method of birth regulation
Van Nostrand Reinhold Company New York (1980)
- 429) Wood, L.A. Nursing skills for allied health services
Philadelphia Saunders (1975)
- 430) Wolf, D.P.
Blasco, L.
Khan, M.A.
Litt, M. Human cervical mucus.
IV. Viscoelasticity and sperm penetrability during the ovulatory menstrual cycle.
Fertil. Steril. 30:163-169 (1978)
- 431) World Health Organization Biology of fertility control by periodic abstinence
Technical Report Series No.360 Genf (1967)
- 432) World Health Organization Special programme of research, development and research training in human reproduction
5.Annual Report 1976; Appendices Genf (1976)
- 433) World Health Organization Special programme of research, development and research training in human reproduction
6.Annual Report 1977 Genf (1977)
- 434) World Health Organization Special programme of research, development and research training in human reproduction
7.Annual Report 1978 Genf (1978)

- 435) World Health Organization Special programme of research, development and research training in human reproduction
8. Annual Report 1979 Genf (1979)
- 436) World Health Organization Special programme of research, development and research training in human reproduction
9. Annual Report 1980 Genf (1980)
- 437) World Health Organization Special programme of research, development and research training in human reproduction
10. Annual Report 1981 Genf (1981)
- 438) World Health Organization Temporal relationships between ovulation and defined changes in the concentration of plasma estradiol-17 β , luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, and progesterone
I. Probit analysis
Am.J.Obstet.Gynec. 138:383-390 (1980)
- 439) World Health Organization Temporal relationships between ovulation and defined changes in the concentration of plasma estradiol-17 β , luteinizing hormone, and progesterone
II. Histologic dating
Am.J.Obstet.Gynec. 139:886-895 (1981)
- 440) World Health Organization A prospective multicentre trial of the Ovulation Method of Natural Family Planning. I. Teaching Phase
Fertil. Steril. 36:152-158 (1981)
- 441) Yen, S.S.C. Hormonal relationships during the menstrual cycle
JAMA 211:1513-1517 (1970)
- 442) Ylöstalo, P.
Rönnberg, L.
Jouppila, P. Measurement of the ovarian follicle by ultrasound in ovulation induction
Fertil. Steril. 31:651-655 (1979)
- 443) Yoshimoto, Y.
Moridera, K.
Imura, H. Determination of urine levels of LH with HI-Gonavis with particular reference to comparison with plasma levels of LH
Clin. Endocr. 22:319 (1974)
- 444) Yussman, M.A.
Taymor, M.L.
Miyata, J.
Phetepplace, C. Serum levels of follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, and plasma progestins correlated with human ovulation
Fertil. Steril. 21:119-125 (1970)

- 445) Yussman, M.A.
Taymor, M.L. Serum levels of follicle stimulating hormone and luteinizing hormone and of plasma progesterone related to ovulation by corpus luteum biopsy
J.Clin.Endocr. 30:396-399 (1970)
- 446) Zander, J.
Forbes, T.R.
Münstermann, A.M.von
Neher, R. Δ^4 -3-Ketopregnene-20 α -ol and Δ^4 -3-Ketopregne-20 β -ol; two naturally occurring metabolites of progesterone. Isolation, identification, biologic activity and concentration in human tissues
J.Clin.Endocr.Metab. 18:337-353 (1958)
- 447) Zaneveld, L.J.D.
Tauber, P.F.
Port, C.
Propping, D. Structural aspects of human cervical mucus
Am.J.Obstet.Gynec. 122:650-654 (1975)
- 448) Zavos, P.M.
Cohen, M.R. The pH of cervical mucus and the post-coital test
Fertil. Steril. 34:234-238 (1980)
- 449) Zegers, F.
Lenton, E.A.
Sulaiman, R.
Cooke, I.D. The cervical factor in patients with ovulatory infertility
Brit.J.Obstet.Gynaec. 88:537-542 (1981)
- 450) Zondek, B.
Rozin, S. Cervical mucus arborization. Its use in the determination of corpus luteum function
Obstet.Gynec. 3:463-470 (1954)
- 451) Zuck, T.T. The relation of basal body temperature to fertility and sterility in women
Am.J.Obstet.Gynec. 36:998-1005 (1938)
- 452) Zuspan, F.
Zuspan, K.J. Ovulatory plasma amine (epinephrine and norepinephrine) surge in the woman
Am.J.Obstet.Gynec. 117: 654-661 (1973)
- 453) Zuspan, F.P.
Rao, P. Thermogenic alterations in the woman I. Interaction of amines, ovulation and basal body temperature
Am.J.Obstet.Gynec. 118:671-678 (1974)
- 454) Zuspan, K.J.
Zuspan, F.P. Thermogenic alterations in woman II. Basal body afternoon, and bed-time temperature
Am.J.Obstet.Gynec. 120: 441-445 (1974)
- 455) Zuspan, K.J.
Zuspan, F.P. Basal body temperature aus Human Ovulation; ed. Hafez, E.S.E.; Elsevier/North Holland Biomedical Press (1979)

D a n k s a g u n g

=====

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. G.K. Döring für seine stets bereitwillige und liebenswürdige Unterstützung, Begleitung und Entgegennahme meiner Arbeit. Ebenfalls besonderen Dank möchte ich den Herren Dr.med.J. Rötzer (Vöcklabruck), R.F.Vollman, M.D. (W.H.O. Consultant, Schweiz), C.A. Lanctôt (W.H.O. Consultant, Präsident der I.F.F.L.P. Washington) aussprechen für die wertvollen Rat-schläge und Gespräche und ihren persönlichen, zeitaufwen-digen Einsatz bei der schwierigen Beschaffung der Unterlagen, ohne die die Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen wäre.

Darüber hinaus gilt mein Dank folgenden Autoren und Wissenschaftlern, die mir auf Anfrage hin, persönlich und äußerst bereitwillig ihr Material zur Verfügung stell-ten und mir durch neue Anregungen, weitere Unterlagen und Kontaktadressen weiterhalfen und so den Fortgang der Arbeit ermöglichten: M.Shivanandan (Buchautorin, Washington,D.C.), J.Spieler (Scientist, W.H.O.), Prof.J.Brown (University of Melbourne), Prof. K.A.Prem (University of Minnesota), E.Keefe M.D. (New York), A.Flynn, M.D. (NFP-Center, University of Birmingham), J.A.Menezes, M.D. (Indien), T.W.Hilgers M.D. (Creighton University, Ohama), H.Klaus, M.D. (Bethesda, Maryland), E.Odeblad (Umeå University, Schweden), P.Royston (Clinical Research Center, Harrow, England), R.M.Abrams, Ph.D. (University of Florida), Sr.Paulette (Missionaries of Charity, Kalkutta), Dr.J.Pascal (Cambrai, Frankreich), R.ST.Mart (Action Familiale Mauritius), Dr.K.Hume (Austra-lien), J.Billings M.D. (Melbourne), M.-P.Doyle (SERENA Canada).

Ein spezieller Dank gilt Herrn Augustinus Henckel-Donners-marck (KARR) für seine großzügige Unterstützung, sowie Herrn Notker Klann für seine Hilfe.

LEBENS LAUF

Geboren wurde ich, ELISABETH RAITH, am 22. Januar 1955 in München als zweites von sechs Kindern des Maurers Alois Raith und seiner Ehefrau Erna, geb. Spanrad. Von 1961 bis 1967 besuchte ich die Volksschule in München. Von 1967 bis 1971 besuchte ich die Mädchen-realschule der Armen Franziskanerinnen in Mallersdorf/Nby. Dort konnte ich anschließend 1971/72 eine private Übergangsklasse besuchen und wechselte 1972 auf das Anger-Gymnasium der Armen Schulschwestern in München, wo ich 1975 das Abitur ablegte. Vom Wintersemester 1977 bis Wintersemester 1984 studierte ich Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Am 8.11.84 schloß ich das Medizinstudium mit der mündlichen Prüfung ab.

